

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002 年 8 月 22 日 (22.08.2002)

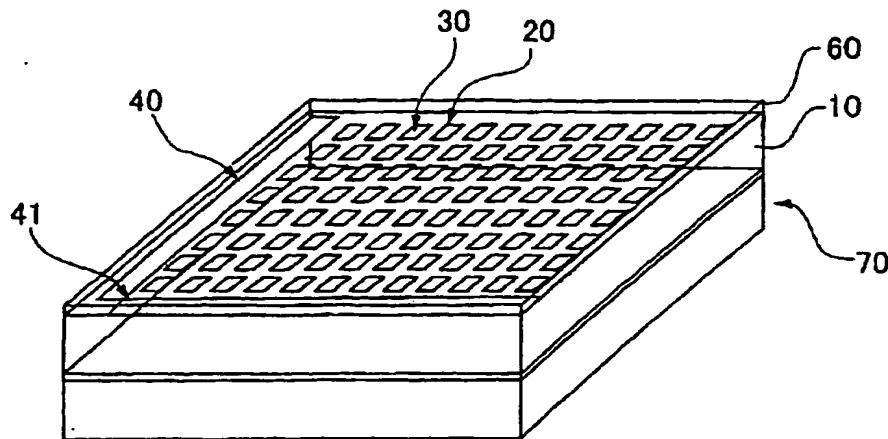
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 02/065752 A1

- (51) 国際特許分類: H04N 1/031, 1/036, G02F 1/1333 (74) 代理人: 天野 広 (AMANO, Hiroshi); 〒108-0014 東京都港区芝四丁目6番4号 森村ビル2階 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/01073
- (22) 国際出願日: 2002 年 2 月 8 日 (08.02.2002) (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 添付公開書類:  
特願2001-34571 2001 年 2 月 9 日 (09.02.2001) JP — 国際調査報告書
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).  
2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 藤枝 一郎 (FUJIEDA, Ichiro) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(54) Title: IMAGE INPUT DEVICE WITH BUILT-IN DISPLAY FUNCTION

(54) 発明の名称: 表示機能を内蔵した画像入力装置



(57) Abstract: An image input device comprising a transparent substrate, a plurality of light emitting means arranged on one surface of this transparent substrate, a plurality of photoelectric conversion means arranged on the above one surface of the transparent substrate, and a light switching means disposed on the other surface of the transparent substrate, for selectively reflecting or transmitting light emitted from the light emitting means. The light emitting means emits light toward the above other surface of the transparent substrate, and the photoelectric conversion means detects light incident on the other surface of the transparent substrate, and allows, when an image is to be input, the light emitting means to emit light toward the above other surface of the transparent substrate and the light switching means to be set to reflect the above light so that the photoelectric conversion means receives a reflection light from the image. When an image is to be displayed, the light switching means is set to transmit the light and allows the light emitting device to emit light toward the above other surface of the transparent substrate as required by the image.

[続葉有]

WO 02/065752 A1



---

(57) 要約:

本画像入力装置は、透明基板と、この透明基板の一方の表面に配列された複数の発光手段と、前記透明基板の前記一方の表面に配列された複数の光電変換手段と、前記透明基板の他方の表面に配置され、前記発光手段から発せられた光を選択的に反射し、または、透過させる光切替手段と、を備える。前記発光手段は前記透明基板の前記他方の表面に向かって発光し、前記光電変換手段は前記一方の表面に入射する光を検出し、画像を入力する場合には、前記発光手段を前記透明基板の前記他方の表面に向かって発光させ、かつ、前記光切替手段は前記光を反射させるように設定され、前記光電変換手段が前記画像からの反射光を受光する。また、画像を表示する場合には、前記光切替手段は前記光を透過させるように設定され、かつ、前記画像に応じて、前記発光手段を前記透明基板の前記他方の表面に向かって発光させる。

## 1

明 細 書表示機能を内蔵した画像入力装置発明の技術分野

本発明は、携帯情報端末、携帯電話、パーソナルコンピュータ等の電子機器に使用される画像入力装置に関し、特に、画像表示機能を内蔵した画像入力装置に関する。

従来の技術

従来から、文書や写真その他の平面状の媒体の上に記録された画像情報を入力する画像入力装置であって、画像表示機能を持つものが提案されている。このような従来の画像入力装置の一例として、特開平7-236029号公報に開示されている画像入力装置の側面図を図20に示す。

図20に示すように、この画像入力装置は、2次元イメージセンサ110と、2次元イメージセンサ110上に配置されている面状光源120と、面状光源120上に配置されている液晶ライトバルブ130と、2次元イメージセンサ110、面状光源120及び液晶ライトバルブ130の側面に配置され、2次元イメージセンサ110と液晶ライトバルブ130とを駆動する駆動回路140と、から構成されている。

2次元イメージセンサ110は透明基板上に光電変換素子を多数配列して構成される。隣接する光電変換素子はそれらの間に隙間ができるように相互に隔てて配置されており、この隙間には、面状光源120から発せられた光が透過するための開口部が設けられている。

この画像入力装置における画像入力は次のようにして行われる。

まず、原稿100を2次元イメージセンサ110に密着させる。次いで、面状光源120が原稿100に向かって発光を行う。面状光源120から発せられた光は2次元イメージセンサ110を構成する光電変換素子間の隙間に形成されている開口部を透過して、原稿100を照明する。原稿100からの反射光は同様

に開口部を透過し、2次元イメージセンサ110を構成する光電変換素子に受光された後、電気信号に変換される。

個々の光電変換素子には、その電気信号を外部へ読み出すためのスイッチ（通常、このスイッチは薄膜トランジスタで形成される）が配置されており、これらのスイッチを制御して全ての光電変換素子から電気信号を読み出して画像情報を得る。

駆動回路140は、光電変換素子に制御信号150を送信することにより、この一連の画像入力動作を制御する。

一方、液晶ライトバルブ130は、2枚の透明基板と、これら2枚の透明基板に挟まれた液晶層と、から構成されている。液晶ライトバルブ130の表示面には多数の画素が規則正しく配列されており、駆動回路140は各画素に対して制御信号160を発する。各画素は、制御信号160に応じて、面状光源120が発する光を透過させるか、あるいは、吸収するかを切り替えることにより、画像を表示する。

このように、図20に示した従来の画像入力装置は平面型であり、その一方の面（2次元イメージセンサ110の底面）が入力面、他方の面（液晶ライトバルブ13の上面）が表示面になっているので、種々の使用法がある。例えば、細かい画像の原稿の上にこの画像入力装置を置き、その画像の拡大像を表示したり、あるいは、英語の原稿の上にこの画像入力装置を置き、その内容を日本語に機械翻訳した後に表示することが可能である。

また、液晶ライトバルブ130と2次元イメージセンサ110の両者の機能を持つデバイスを使用することにより、入力と表示とを同一面で行うことが可能である。このような画像入力装置の一例が上記公報に開示されている。

図21はこの画像入力装置の構成を示す側面図である。

図21に示す画像入力装置は、面状光源120bと、面状光源120b上に配置された液晶ライトバルブ兼用2次元イメージセンサ170と、面状光源120b及び液晶ライトバルブ兼用2次元イメージセンサ170の側面に配置され、液晶ライトバルブ兼用2次元イメージセンサ170を駆動する駆動回路140bと、からなる。

## 3

図22は、液晶ライトバルブ兼用2次元イメージセンサ170の画素部の断面とその動作原理を示す断面図である。

液晶ライトバルブ兼用2次元イメージセンサ170は、2つの透明基板174、180と、透明基板174、180の各々の一方の面上に形成された透明電極175、179と、2つの透明基板174、180の間に挟み込まれた液晶層180と、透明基板174、180の各々の他方の面上に形成された偏光板173、181と、偏光板173上に形成された透明保護層171と、偏光板173上において規則的に配列された複数のレンズ172と、透明電極175上において液晶層178に接して、レンズ172に対応して規則的に配列された光電変換材料176と、各光電変換材料176上に設けられた不透明電極177と、からなる。

液晶ライトバルブ兼用2次元イメージセンサ170は、2つの液晶ライトバルブ画素183に挟まれた状態のセンサ画素182を有しており、レンズ172、光電変換材料176及び不透明電極177はセンサ画素182の内部に配置されている。

図21及び図22に示した画像入力装置の動作は以下の通りである。

光源120bから発せられた光は、液晶ライトバルブ画素183の領域においては、偏光板181によって一方の偏光成分のみが透過されて、液晶層178に至る。ここで、透明電極179、175に印加する電圧を制御し、この光が偏光板173を透過するようにしておくことにより、光源120bから発せられた光は原稿100を照明する。

原稿100からの反射光は、レンズ172を介して光電変換材料176に至り、光電変換材料176において、電気信号に変換される。このように、規則正しく配列された多数のレンズ172と光電変換材料176とにより、原稿100の明暗情報に対応した電気信号、即ち、画像が得られる。不透明電極177は、面状光源120bからの直接光が光電変換材料176に入射することを防止している。

また、画像の表示は、透明電極179、175に印加する電圧を制御し、面状光源120bからの光の透過を制御することにより実現される。

しかしながら、図20乃至図22に示した従来の画像入力装置には以下の課題

があった。

第一に、図20に示した従来の画像入力装置の厚さは各構成要素の和に等しくなり、それ以上の薄型化は困難もしくは不可能である。

例えば、2次元イメージセンサ110の厚さが0.7mm、面状光源120の厚さが1mm、液晶ライトバルブ130の厚さが1.4mmである場合、画像入力装置の厚さはそれらの合計の3.1mmとなり、これ以上の薄型化は物理的に不可能である。

また、図20に示した従来の画像入力装置においては、面状光源120の両面に液晶ライトバルブ130と2次元イメージセンサ110とが配置されているため、面状光源120は両方向へ光を発するように構成される。このため、例えば、画像を表示しているときにも入力用の光が反対側へ出ていることになり、光の利用効率の低下の原因となっていた。

さらに、図20に示した従来の画像入力装置は部品点数が多く、製造コストの低減が困難であった。

第二に、高画質の画像表示が可能な薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor: TFT)方式の液晶ライトバルブ130を採用する場合、2次元イメージセンサ110にも同様にTFTを多数配列した透明基板が必要となるため、TFTの製造工程を経た透明基板が合計2枚必要となる。

これに対して、図21及び図22に示した画像入力装置においては、TFTの製造工程を経た透明基板の必要枚数は1枚である。このように、図21及び図22に示した画像入力装置によれば、TFTの製造に起因した製造コストの上昇を回避することができる。

しかしながら、図22に示した画像入力装置はレンズ172を必要とするため、レンズ172の形成のための製造コストが加わり、結局、TFTの製造に起因して製造コストが上昇することはないが、レンズ172の製造に起因して製造コストが上昇している。

また、図22に示した画像入力装置においては、面状光源120bから発せられた光の中で不透明電極177に至る光成分は原稿100の照明には供されない。このため、図22に示した画像入力装置は、光の利用効率を高くすることが

できないという問題点を内包している。

さらに、図22に示した画像入力装置の厚さは、面状光源120bの厚さと、透明基板174、180の2枚分の厚さと、レンズ172の結像に必要な距離との和に等しい。

この場合、仮に、結像距離を無視できるとしても、例えば、面状光源120bの厚さが1mm、透明基板174、180の2枚分の厚さが1.4mmであるとするれば、画像入力装置の厚さをそれらの和である2.4mmより薄くすることは困難である。

また、特開平7-322012号公報は、画像入力手段と、この画像入力手段により入力した画像情報の少なくとも一部を拡大表示する画像表示手段と、を有する画像入出力装置であって、画像入力手段の読み取り面と画像表示手段の表示面とが相互に表裏面となるように配置し、読み取り範囲上に表示面を位置することを特徴とする画像入出力装置を提案している。

特許第3008859号公報（特開平10-93785）は、読み取り原稿側を向いて整列して配列された複数の受光素子を有するイメージセンサ部と、このイメージセンサ部の前記読み取り原稿側に密着して配列され、前記読み取り原稿に向けて光を発する薄型光源とを備えるイメージセンサ装置において、前記薄型光源が前記受光素子の個々に対して前記受光素子より少ない面積の一個以上の発光部を有し、前記発光部は、前記受光素子側に遮光層を有し、前記受光素子と前記読み取り原稿との間の前記受光素子の下面に位置するように配置されていることを特徴とするイメージセンサ装置を提案している。

さらに、特公平7-62865号公報（特開平6-325158）は、平面状光源と、この平面状光源の上に配置され、前記平面状光源が発する光を透過させる開口部を有する2次元イメージセンサと、前記開口部を透過した光を指を斜めに照射するように導き、前記指からの反射光を2次元イメージセンサの光電変換素子に導く光学手段と、からなることを特徴とする指紋画像入力装置を提案している。

しかしながら、これらの公報に提案されている画像入出力装置その他の装置においても、上記のような問題点は未解決のままである。

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、光の利用効率が高く、低消費電力で駆動できる薄型の表示機能を内蔵した画像入力装置を低コストで実現することを目的とする。

### 発明の開示

上記の目的を達成するため、本発明は、第1の態様として、透明基板と、前記透明基板の一方の表面に配列された複数の発光手段と、前記透明基板の前記一方の表面に配列された複数の光電変換手段と、前記透明基板の他方の表面に配置され、前記発光手段から発せられた光を選択的に反射し、または、透過させる光切替手段と、を備える画像入力装置であって、前記発光手段は前記透明基板の前記他方の表面に向かって発光し、前記光電変換手段は前記一方の表面に入射する光を検出し、画像を入力する場合には、前記発光手段を前記透明基板の前記他方の表面に向かって発光させ、かつ、前記光切替手段は前記光を反射させるように設定され、前記光電変換手段が前記画像からの反射光を受光するものである画像入力装置を提供する。

上記の画像入力装置において、画像を表示する場合には、前記光切替手段は前記光を透過させるように設定され、かつ、前記画像に応じて、前記発光手段を前記透明基板の前記他方の表面に向かって発光させる。

さらに、本発明は、第2の態様として、基板と、前記基板の一方の表面に配列された複数の発光手段と、前記基板の前記一方の表面に配列された複数の光電変換手段と、を備える画像入力装置であって、前記発光手段は前記透明基板の前記他方の表面とは反対の方向に発光し、前記光電変換手段は前記一方の表面に入射する光を検出し、画像を入力する場合には、前記発光手段を前記透明基板の前記他方の表面とは反対の方向に発光させ、前記光電変換手段は反射光を受光するものである画像入力装置を提供する。

上記の画像入力装置において、画像を表示する場合には、前記画像に応じて、前記発光手段を前記透明基板の前記他方の表面に向かって発光させる。

第2の態様の画像入力装置においては、例えば、前記発光手段の各々は前記光電変換手段の各々の上に重ねて配置することができる。



また、第1及び第2の態様の画像入力装置は前記発光手段及び前記光電変換手段を覆う透明の保護層をさらに備えることが好ましい。

第1及び第2の態様の画像入力装置においては、前記発光手段は、例えば、光を外部に放射する発光素子と、特定の発光素子を発光させるための発光素子選択手段と、から構成することができる。

また、前記光電変換手段は、例えば、吸収した光の量に対応した電気信号を生成する受光素子と、特定の受光素子を作動させるための受光素子選択手段と、から構成することができる。

第1及び第2の態様の画像入力装置においては、前記発光手段は、例えば、光を外部に放射する発光素子と、特定の発光素子を発光させるための発光素子選択手段と、から構成し、前記光電変換手段は、吸収した光の量に対応した電気信号を生成する受光素子と、特定の受光素子を作動させるための受光素子選択手段と、から構成し、前記発光素子選択手段及び前記受光素子選択手段の何れか一方を動作させるための制御信号は同一の制御用配線を介して前記発光素子選択手段または前記受光素子選択手段に供給されるものとすることができる。

第1及び第2の態様の画像入力装置においては、前記発光手段は、光を外部に放射する発光素子と、特定の発光素子を発光させるための発光素子選択手段と、から構成し、前記光電変換手段は、吸収した光の量に対応した電気信号を生成する受光素子と、特定の受光素子を作動させるための受光素子選択手段と、から構成し、前記発光素子の発光強度を与える信号と前記受光素子が生成した前記電気信号とが同一の信号用配線を介して前記発光素子選択手段または前記受光素子選択手段に供給されるものとすることができる。

第1及び第2の態様の画像入力装置においては、前記発光手段は、光を外部に放射する発光素子と、特定の発光素子を発光させるための発光素子選択手段と、から構成し、前記光電変換手段は、吸収した光の量に対応した電気信号を生成する受光素子と、特定の受光素子を作動させるための受光素子選択手段と、から構成し、前記発光素子に流れる電流と前記受光素子を充電する電流とが同一の電源用配線を介して前記発光素子及び前記受光素子に供給されるものとすることができる。

第1及び第2の態様の画像入力装置においては、前記光切替手段は、例えば、相互に対向する2つの透明電極と、前記透明電極の間に挟み込まれた液晶層と、から構成することができる。

前記発光素子は、例えば、少なくとも一方が透明である二つの電極層と、前記電極層の間に挟まれ、発光材料からなる発光層と、から構成することができる。

また、前記受光素子は、少なくとも一方が透明である二つの電極層と、前記電極層の間に挟まれ、光電変換材料からなる光電変換層と、から構成することができる。

発光素子及び受光素子を上記のように構成する場合、前記発光素子の透明電極層と前記受光素子の透明電極層とは同一の工程で形成することが好ましい。

前記発光素子は、例えば、第一の電極、第一の絶縁層、無機エレクトロルミネッセンス材料、第二の絶縁層及び第二の電極がこの順に積層された積層体から構成することができる。

前記受光素子は、第一の電極領域と、不純物を導入した第一の半導体領域と、前記第一の半導体領域よりも不純物を低濃度に導入した第二の半導体領域と、前記第一の半導体領域と同一の材料からなる第三の半導体領域と、を順に接合した構造を有するものとして構成することができる。

第2の態様の画像入力装置においては、前記基板として結晶シリコン基板を用いることができ、前記光電変換手段は、吸収した光の量に対応した電気信号を生成する受光素子を有するものとして構成することができる。この場合、前記受光素子は、前記結晶シリコン基板に第一の不純物を導入してp型シリコンとした領域と、第二の不純物を導入してn型シリコンとした領域とを接合した構造を有するものとして構成することができる。

上述の本発明に係る画像入力装置は、携帯電話その他の各種機器に応用することが可能である。

このため、本発明は、第1及び第2の態様の画像入力装置を内蔵する第一の筐体と、前記第一の筐体と回動可能に連結している第二の筐体と、を備える機器であって、前記第一の筐体と前記第二の筐体とは相互に重なり合うように折り畳むことが可能であり、前記画像入力装置の光切替手段は、前記第一の筐体と第二の

筐体とを折り畳んだ状態において、前記第二の筐体に対向するように配置されている機器を提供する。

また、本発明は、画像入力装置を内蔵する第一の筐体と、前記第一の筐体と回動可能に連結し、前記第一の筐体と相互に重なり合うように折り畳み可能な第二の筐体と、前記第一の筐体と第二の筐体とを相互に折り畳んだときに前記第一の筐体に対向するように前記第一の筐体と前記第二の筐体との間に配置された、光拡散機能を有する光拡散体と、を備える機器であって、前記画像入力装置は、透明基板の一方の表面に配列された複数の発光手段と、前記透明基板の前記一方の表面に配列された複数の光電変換手段と、を備え、前記発光手段は前記透明基板の前記他方の表面に向かって発光し、前記光電変換手段は前記一方の表面に入射する光を検出し、画像を入力する場合には、前記発光手段を前記透明基板の前記他方の表面に向かって発光させ、かつ、前記光切替手段は前記光を反射させるように設定され、前記光電変換手段が前記画像からの反射光を受光するものである機器を提供する。

上記の機器における画像入力装置は、上述の第1の態様の画像入力装置から光切替手段を除去したものに相当する。

さらに、本発明は、画像入力装置を内蔵する第一の筐体と、前記第一の筐体と回動可能に連結し、前記第一の筐体と相互に重なり合うように折り畳み可能な第二の筐体と、前記第一の筐体と第二の筐体とを相互に折り畳んだときに前記第一の筐体と前記第二の筐体との間に挟み込まれるように配置されている第三の筐体と、を備える機器であって、前記画像入力装置は、透明基板の一方の表面に配列された複数の発光手段と、前記透明基板の前記一方の表面に配列された複数の光電変換手段と、を備え、前記発光手段は前記透明基板の前記他方の表面に向かって発光し、前記光電変換手段は前記一方の表面に入射する光を検出し、画像を入力する場合には、前記発光手段を前記透明基板の前記他方の表面に向かって発光させ、かつ、前記光切替手段は前記光を反射させるように設定され、前記光電変換手段が前記画像からの反射光を受光するものであり、前記第三の筐体の前記第一の筐体に対向する表面は光を拡散させる機能が付加されている機器を提供する。

上記の機器における画像入力装置は、上述の第1の態様の画像入力装置から光切替手段を除去したものに相当する。

前記第三の筐体には、例えば、マイクを内蔵させることが可能である。

さらに、本発明は、第1及び第2の態様の画像入力装置を内蔵した筐体を有する機器であって、前記画像入力装置は、前記発光手段が発光した光を指に照射し、前記指からの反射光を前記光電変換手段において受光することにより、指紋を画像として入力するものである機器を提供する。

上述の機器としては、例えば、携帯電話を選択することができる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の第一の実施例に係る画像入力装置の斜視図である。

図2は、本発明の第一の実施例に係る画像入力装置の断面とその動作原理を示す断面図である。

図3は、本発明の第一の実施例に係る画像入力装置における画素の配列状態を示す平面図（図3（A））と、各画素の回路図（図3（B））である。

図4は、本発明の第一の実施例に係る画像入力装置における画素の回路図（図3（A））と、画素のレイアウトを示す平面図（図3（B））である。

図5は、本発明の第一の実施例に係る画像入力装置における画素の断面を示す断面図である。

図6は、本発明の第一の実施例に係る画像入力装置の製造工程を示す平面図（図6（A））及び断面図（図6（B））である。

図7は、本発明の第一の実施例に係る画像入力装置の製造工程を示す平面図（図7（A））及び断面図（図7（B））である。

図8は、本発明の第一の実施例に係る画像入力装置の製造工程を示す断面図である。

図9は、本発明の第一の実施例に係る画像入力装置の製造工程を示す断面図である。

図10は、本発明の第一の実施例に係る画像入力装置の製造工程を示す平面図（図10（A））及び断面図（図10（B））である。

図 1 1 は、本発明の第一の実施例に係る画像入力装置の製造工程を示す平面図（図 1 1（A））及び断面図（図 1 1（B））である。

図 1 2 は、本発明の第一の実施例に係る画像入力装置の製造工程を示す平面図（図 1 2（A））及び断面図（図 1 2（B））である。

図 1 3 は、本発明の第一の実施例に係る画像入力装置を搭載した携帯電話（図 1 3（A）及び図 1 3（C））と携帯情報端末（図 1 3（A））とを示す斜視図である。

図 1 4 は、本発明の第一の実施例に係る画像入力装置の変形例における画素の配列状態を示す平面図（図 1 4（A））と、各画素の回路図（図 1 4（B））である。

図 1 5 は、本発明の第一の実施例に係る画像入力装置の変形例における画素のレイアウトを示す平面図である。

図 1 6 は、本発明の第二の実施例に係る画像入力装置の斜視図である。

図 1 7 は、本発明の第二の実施例に係る画像入力装置の断面とその動作原理を示す断面図である。

図 1 8 は、本発明の第二の実施例に係る画像入力装置における画素のレイアウトを示す平面図（図 1 8（A））と、画素の回路図（図 1 8（B））である。

図 1 9 は、本発明の第二の実施例に係る画像入力装置における画素の断面を示す断面図である。

図 2 0 は、従来の画像入力装置の構成を示す側面図である。

図 2 1 は、他の従来の画像入力装置の構成を示す側面図である。

図 2 2 は、図 2 1 に示した従来の画像入力装置の断面図である。

### 好ましい実施例の詳細な説明

以下、本発明の実施例について図を参照しながら説明する。

#### （第一の実施例）

図 1 は、本発明の第一の実施例に係る画像入力装置の斜視図であり、図 2 は、図 1 に示した画像入力装置の断面図である。図 3 は、本実施例に係る画像入力装置における画素の配列状態を示す平面図（図 3（A））と、各画素の回路図（図 3

(B))である。図4は、本発明の第一の実施例に係る画像入力装置における画素の回路図(図3(A))と、画素のレイアウトを示す平面図(図3(B))である。

本実施例に係る画像入力装置は、透明基板10と、透明基板10の一方の表面10aに規則的に配列された複数の発光素子20と、透明基板10の一方の表面10aに発光素子20とともに規則的に配列された複数の受光素子30と、発光素子20及び受光素子30を駆動する垂直駆動回路40及び水平駆動回路41と、透明基板10の一方の表面10a上に発光素子20及び受光素子30を覆って形成された、発光素子20及び受光素子30を保護する保護層60と、透明基板10の他方の表面10b上に形成された光切替手段70と、からなっている。

図1に示すように、発光素子20と受光素子30はX方向及びY方向の双方において交互にマトリクス状に配列されている。

光切替手段70は、発光素子20から発せられ、透明基板10を透過してきた光を選択的に反射し、または、透過させる。

図2に示すように、発光素子20は一方の表面10aから他方の表面10bに向かう方向にのみ光を放射するように構成されている。また、受光素子30は透明基板10の他方の表面10bからの光のみを検出するように構成されている。

図3(A)に模式的に示すように、各受光素子30には、透明基板10の他方の表面10bの方向から入射する光を透過するための開口部56が設けられている。

また、光切替手段70は、図2に示すように、透明基板74と、透明基板10の表面10bに形成された透明電極71と、透明基板74の一面に形成された透明電極73と、2つの透明電極71、73の間に挟まれた液晶層72と、から構成されている。

2つの透明電極71、73の間に印加する電圧を変えることにより、液晶層72が光を透過させる状態と液晶層72が光を拡散する状態とを切り替えることができる。

液晶層72の材料としては、例えば、カイラルネマチック液晶を利用することができる。この種の液晶は、電圧が印加されない状態では螺旋構造を保っているため、液晶に入射する光は散乱される。これに対して、電圧が印加されると、螺

旋構造が引き伸ばされてほぼ直線的な構造になるため、光は液晶を透過することができるようになる。

次に、図 1 及び図 2 を参照して、本実施例に係る画像入力装置の全体の動作を説明する。個々の構成要素の動作は、各々の詳細な構成とともに後述する。

まず、画像を入力するときには、図 2 に示すように、原稿などの入力対象 8 0 を保護層 6 0 上に密着させて配置する。

次に、垂直駆動回路 4 0 と水平駆動回路 4 1 により全ての発光素子 2 0 を点灯する。このとき、光切替手段 7 0 は光を拡散反射するように設定する。このため、発光素子 2 0 から透明基板 1 0 の表面 1 0 b の方向へ発せられた光は、透明基板 1 0 を透過した後、光切替手段 7 0 によって拡散反射される。

拡散反射された光は再び透明基板 1 0 を透過し、透明基板 1 0 の表面 1 0 a に、ひいては、受光素子 3 0 に到達する。

受光素子 3 0 へ到達した光は、受光素子 3 0 と発光素子 2 0 との間に形成されている隙間または受光素子 3 0 に設けられた開口部 5 6 を通過して、保護層 6 0 に密着している入力対象 8 0 を照明し、入力対象 8 0 により反射する。

入力対象 8 0 によって反射された光は受光素子 3 0 に受光され、受光素子 3 0 において、反射光の強度に応じた電気信号に変換される。

垂直駆動回路 4 0 及び水平駆動回路 4 1 は全ての受光素子 3 0 から反射光の強度を反映した電気信号を読み出す。これにより、入力対象 8 0 の明暗情報、すなわち、画像が画像入力装置に入力される。

画像を表示するときには、光切替手段 7 0 は光を透過するように設定される。次いで、垂直駆動回路 4 0 及び水平駆動回路 4 1 を介して、表示させたい画像に応じた発光素子 2 0 を点灯する。発光素子 2 0 からの光は、透明基板 1 0 及び光切替手段 7 0 を透過し、観察者(図示せず)に至る。このようにして、観察者に対して入力対象 8 0 の画像が提供される。

以下では、本実施例に係る画像入力装置の構成要素の構成、動作、製造方法について説明する。

図 3 は、本実施例に係る画像入力装置における画素の配列状態を示す平面図(図 3 (A))と、各画素の回路図(図 3 (B))である。ここでは、表示解像度 2 0

0 p p i (p i x e l / i n c h、すなわち、赤色、緑色、青色の3色の発光素子を一画素と見るときの1インチ当りの画素数)、画像入力の解像度400 d p i (d o t / i n c h、すなわち、1インチ当りの受光素子数)の例を示している。

図3(A)においては、赤色(R)1素子、緑色(G)1素子、青色(B)2素子の発光素子を正方配列し、それぞれの発光素子に対して、1対1の関係で受光素子を配置し、1画素が構成されている。

さらに、図3(B)に示すように、これらの発光素子及び受光素子を駆動するための回路と配線が形成されている。画素の配列ピッチはX方向及びY方向ともに127  $\mu$ mである。発光素子と受光素子の駆動回路においては、一部の配線(データ線87、ゲート線85、電源線86)を発光素子と受光素子とが共有している。

これは、図4(B)に示すように、配線の占める面積を低減することにより、受光素子と発光素子の面積を大きく設定するためである。

図3(B)の回路図に示すように、第1薄膜トランジスタ(TFT)Tr1のソース電極はデータ線87に、ゲート電極は電源線86に、ドレイン電極は受光素子PDの入力端にそれぞれ接続されている。第1薄膜トランジスタ(TFT)Tr1は、受光素子PDに蓄積された電荷を外部回路へ転送する。

受光素子PDの入力端は第1薄膜トランジスタTr1のドレイン電極に、出力端は電源線86にそれぞれ接続されている。

第2薄膜トランジスタTr2のソース電極はデータ線87に、ゲート電極はゲート線85に、ドレイン電極は第3薄膜トランジスタTr3のゲート電極にそれぞれ接続されている。

第3薄膜トランジスタTr3のドレイン電極は電源線86に、ゲート電極は第2薄膜トランジスタTr2のドレイン電極及び静電容量Cに、ソース電極は発光素子LEDの入力端にそれぞれ接続されている。

発光素子LEDの入力端は第3薄膜トランジスタTr3のソース電極に、出力端はグラウンド線88にそれぞれ接続されている。第3薄膜トランジスタTr3は発光素子LEDに電流を供給する。

第2薄膜トランジスタTr2のドレイン電極と第3薄膜トランジスタTr3のゲート電極との接続点と、受光素子PDの出力端と電源線86との接続点との間



には、第3薄膜トランジスタ $T_r3$ のゲート電極を一定の電位に保持するための静電容量 $C$ が接続されている。

第2薄膜トランジスタ $T_r2$ は、映像信号に対応した所望の電圧まで静電容量 $C$ を充電する。

図1に示したように、画素の周辺部には、これらの発光素子と受光素子とを駆動するためのTFT回路が設けられる。なお、これらのTFT回路は、多結晶シリコン（poly-Si）TFTを用いて構成され、特に、n型TFTとp型TFTの両者を用いたCMOS回路からなることが望ましい。

以下、図3（B）を参照しながら、本実施例に係る画像入力装置の表示動作について説明する。

先ず、図3（B）に示したゲート線85に制御信号を供給し、ゲート線85を共有する全ての画素の第2薄膜トランジスタ $T_r2$ を導通させる。これに同期して、表示すべき映像信号をそれぞれのデータ線87に与えると、それぞれの静電容量 $C$ に映像信号が記憶される。

このようにして、ゲート線85で選択された全ての画素の静電容量 $C$ に映像信号が記憶されると、これらの画素の発光素子LEDにそれぞれの映像信号に対応した所望の電流が供給される。この結果、図2に示したように、発光素子20から透明基板10の表面10bの方向に光が発せられる。

全てのゲート線85について上述の操作を繰り返すことにより、所望の画像を表示することができる。

次に、画像入力の動作について説明する。

まず、図3（B）に示したゲート線85に制御信号を供給し、ゲート線85を共有する全ての画素の第1薄膜トランジスタ $T_r1$ 及び第2薄膜トランジスタ $T_r2$ を導通させる。全てのデータ線87を低電位にすることにより、発光素子PDを完全に充電するとともに、第3薄膜トランジスタ $T_r3$ を導通状態にして発光素子LEDを点灯する。

これらの動作が完了した直後にゲート線85の電位をローレベルとし、全ての第1薄膜トランジスタ $T_r1$ 及び第2薄膜トランジスタ $T_r2$ を非導通状態にする。このとき、静電容量 $C$ により第3薄膜トランジスタ $T_r3$ のゲート電極の電

位が固定されているので、全ての発光素子LEDは同じ一定の強度で発光し続ける。

従って、前述の過程により、一様な照明光が原稿その他の入力対象80に到達し、入力対象80の明暗情報に対応した反射光が発生する。

一方、受光素子PDは第1薄膜トランジスタTr1によりデータ線87から分離されており、受光素子PDへの反射光の入射とともにその電位が変化する。蓄積時間と呼ばれるある一定の時間の後に、データ線87を水平駆動回路41の中の検出回路に接続し、ゲート線85に制御信号を供給して第1薄膜トランジスタTr1を導通状態にする。

このとき、蓄積時間中に放電した電荷量に対応した電荷が受光素子PDに流れ込む。全ての受光素子PDについてこの電荷量を検出回路で検出することにより、入力対象80の明暗情報、すなわち、画像情報を得ることができる。

なお、上述の場合においては、全ての発光素子LEDを一様に点灯するとしたが、ある一色のみの発光素子を点灯してその色の反射画像を記録するという操作を3色について繰り返すことにより、カラー画像を入力することもできる。

次に、以上の画像表示動作及び画像入力動作を実現するための素子構造について説明する。

図3(A)において、発光素子の色を無視すると、画素のレイアウトの繰り返し単位は図4(A)に示す回路であることが分かる。この基本単位に含まれる回路の構成要素をレイアウトした様子を図4(B)に示す。

また、図5は、薄膜トランジスタ(TFT)、発光素子、受光素子などの画素部の主な構成要素の断面を示す断面図である。図4(B)のレイアウトの配線に付した番号は図5に示す材料に対応している。また、図4(B)に示した配線、受光素子PD、発光素子LEDその他の構成要素は、可能な限りにおいて、図4(A)に示す回路図と対応するように配置されている。

ここでは、発光素子20として、有機エレクトロルミネセンス(Electroluminescence: EL)材料を用いたものを例にあげて説明する。

図5に示すように、発光素子20は、透明電極53と、電極55と、これらの透明電極53と電極55の間に挟まれた有機EL材料で形成される発光材料層5

4とを備えている。透明電極53と電極55との間に電位差を設けると、これらの電極53、55で挟まれた領域の発光材料層54に電流が流れ、この領域から透明電極53、第2の層間絶縁膜50、第1の層間絶縁膜48、バリア層43、透明基板10を通して光が放射される。

一方、受光素子30については、ここではp-i-ショットキ構成のフォトダイオードの例を挙げて説明する。

受光素子30は、薄膜トランジスタ(TFT)のソース・ドレイン電極の材料である電極49と、透明電極53と、これらの電極49、53の間に挟まれたで形成される光電変換材料51とを備えている。透明電極53と光電変換材料51との間には、ブロッキングコンタクト層52として、極めて薄いp型シリコンカーバイド(p-SiC)層が挿入されている。

光電変換材料51である水素化アモルファスシリコン(a-Si:H)は通常のプラズマ化学的気相成長法(PCVD)で形成された状態では弱いn型であるが、意図的には不純物を導入していないので、真性半導体、即ち、i型と呼ばれる。このi型a-Si:Hと金属材料で形成される電極との界面はショットキ接合となるので、このフォトダイオードはp-i-ショットキ型と呼ばれる。

仮に、この金属電極とi型a-Si:Hとの間に高濃度のリン(P)を導入したn型a-Si:H層を挿入して、p-i-n構成のフォトダイオードとしてもよい。これは、ショットキ型に比べてリーク電流が小さいという利点がある。

受光素子30の中央部には、図4(B)に示すように、開口部56が設けられている。

発光素子20と受光素子30はともにダイオード構造であり、それらの下部電極は、それぞれに対応する薄膜トランジスタ(TFT)のソース・ドレイン領域45に接続されている。

薄膜トランジスタ(TFT)としては、ここでは、一般的なトップゲート型の多結晶シリコン(poly-Si)TFTを採用している。図4(B)及び図5に示したように、本実施例においては、ゲート電極用の配線材料47とソース・ドレイン電極及び電源線用の配線材料49との間に第1の層間絶縁膜48を挟むことにより、静電容量Cを形成している。

次に、図6乃至図12を参照しながら、本実施例に係る画像入力装置の構成要素の製造方法について説明する。製造工程は、薄膜トランジスタ（TFT）と受光素子とを形成する前工程と、有機EL材料を用いて発光素子を形成する後工程とに大別される。なお、図6、7、10乃至12は各工程実施時における構造の平面図（A）及び断面図（B）を含む。

前工程としての薄膜トランジスタ（TFT）及び受光素子の製造工程においては、種々の薄膜トランジスタを採用することができる。本実施例においては、トップゲート型の多結晶シリコン（poly-Si）TFTを例として説明する。

まず、タングステンシリサイド（WSi）その他の高融点材料からなる層をガラスその他の透明基板10上にスパッタ法により形成する。この高融点材料層をフォトリソグラフィ法によりパターニングし、図6（B）に示すように、透明基板10上に遮光層42を形成する。遮光層42をタングステンシリサイド（WSi）から形成する場合には、遮光層42の厚さは100乃至200nmの範囲に設定する。

次いで、酸素とシリコン含有ガス（例えば、シラン（ $\text{SiH}_4$ ））とをプラズマ中で分解して基板上に堆積するCVD法により、二酸化シリコン（ $\text{SiO}_2$ ）からなるバリア層43を一面に形成する。バリア層43は、後続のプロセス中において、透明基板10の中に含まれる不純物元素が透明基板10よりも上の層に拡散することを防止する。バリア層43の厚さは300乃至500nmとする。

次いで、バリア層43上にpoly-Si層の前駆膜であるアモルファスシリコン（a-Si）層を、プラズマCVD法、減圧CVD法、スパッタ法のいずれかの成膜方法により、厚さ100nm程度に形成する。このアモルファスシリコン（a-Si）層にエキシマレーザーからの数十ナノ秒の非常に短いパルス光を照射して瞬間的に熔融することにより、アモルファスシリコン（a-Si）層をポリシリコン（poly-Si）層に改質する。このときの照射エネルギー密度が400mJ/cm<sup>2</sup>前後に設定すると、特性の良いpoly-Si TFTが得られることが知られている。

このpoly-Si層をフォトリソグラフィ法によりパターニングして薄膜半導体44を形成する。

次に、厚さ50nm程度の二酸化シリコン( $\text{SiO}_2$ )膜と厚さ200nm程度のタングステンシリサイド( $\text{WSi}$ )層を同様に形成し、フォトリソグラフィ法によりタングステンシリサイド( $\text{WSi}$ )層をパターニングすることにより、ゲート絶縁膜46とゲート電極47とを形成する。

次に、イオンドーピング法により、薄膜半導体44の領域に選択的に高濃度のリン(P)またはボロン(B)を導入する。

その後、透明基板10を摂氏500度程度の温度に加熱して、導入した不純物元素を活性化する。このときの不純物元素の濃度、加熱時間、温度その他のプロセス条件は重要であり、後に形成される配線材料との間にオーミックコンタクトが得られるように、これらのプロセス条件を決定する。

このようにして、薄膜半導体44のソース/ドレイン領域45が形成される。

不純物元素を導入していない領域は、薄膜半導体44のチャネル領域44aとなる。

その後、二酸化シリコン( $\text{SiO}_2$ )からなる第1の層間絶縁膜48をプラズマCVD法により全面に形成する。

以上の工程を経て、図6の平面図(図6(A))及び断面図(図6(B))に示した構造が形成される。ここで、図6(A)の平面図においては、薄膜半導体44の最下層にあるタングステンシリサイド( $\text{WSi}$ )層と絶縁膜は図示していない。3つの薄膜半導体44の半導体領域とゲート電極と、後に静電容量Cの下部電極となる領域にゲート電極47の材料が配置されていることが確認できる。

次に、図7(B)に示すように、第1の層間絶縁膜48にコンタクトホールを開けて、クロム(Cr)その他の低抵抗の金属材料でソース・ドレイン電極49及び配線を形成する。

これにより図7(A)の平面図及び図7(B)の断面図に示した構造が形成される。データ線、電源線及び受光素子の下部電極がソース・ドレイン電極49の材料で形成されていることが確認できる。

受光素子の下部電極には開口部56が形成されている。

次に、図8に示すように、全面に第2の層間絶縁膜50を形成した後に、リソグラフィとエッチングにより、第2の層間絶縁膜50にコンタクトホールを形成

する。

更に、図9に示すように、全面にプラズマCVD法により水素化アモルファスSi層51とSiC層52とを連続して形成する。

次に、図10に示すように、これらの2層51、52をリソグラフィとエッチングによりパターン化し、更に、酸化インジウム錫合金(ITO)を全面にスパッタした後に、酸化インジウム錫合金(ITO)をリソグラフィとエッチングによりパターン化する。

この段階においては、受光素子30が形成されていると同時に、発光素子20の下部電極(陽極)となる領域に透明電極53が形成されていることが確認できる。

すなわち、この一連の工程を1回行うことにより、受光素子30と発光素子20の透明電極53を同時に形成する。ここで、透明電極53として使用する酸化インジウム錫合金(ITO)は、シード抵抗 $20\ \Omega/\square$ 程度、厚さは100nm程度とする。

以上の工程により、前工程の薄膜半導体及び受光素子の製造工程が完了する。

後工程の製造工程においては、第一に、図11(B)に示すように、有機EL材料からなる発光材料層54を透明電極53を覆うようにして形成する。

発光材料層54としては、発光層と正孔注入輸送層からなる2層構成、これに電子注入輸送層を加えた3層構成、あるいは、金属電極との界面に薄い絶縁膜を配置した構成を採用することができる。

発光材料層54の製造方法としては、スピン塗布法、真空蒸着法あるいはインクジェット印刷法を用いることができ、それぞれの製造方法に対応して、高分子系または低分子系の有機EL材料の選択、下地の構造、上部電極の製造方法その他の製造条件が決められる。

本実施例においては、発光材料層54は発光層と正孔輸送層との2層構造を有しており、正孔注入輸送層の材料としては、例えば、トリアリールアミン誘導体、オキサジアゾール誘導体あるいはポルフィリン誘導体を選択することができ、発光層の材料として、例えば、8-ヒドロキシキノリン及びその誘導体の金属錯体、テトラフェニルプタジエン誘導体あるいはジスチルアリアル誘導体を選択する

ことができる。発光層及び正孔輸送層はそれぞれ真空蒸着法により各々50nm程度の厚さに積層して形成される。

なお、図11(B)においては、発光材料層54が透明電極53をほぼ覆うようにパターン化されて描かれているが、発光材料層54は絶縁材料からなる層であるので、必ずしもパターン化は必要ではなく、透明基板10の全面を覆うものとして形成することも可能である。ただし、本実施例に係る画像入力装置をカラーディスプレイに応用する場合には、少なくとも3種類の発光材料層とその分離が必要であるので、発光材料層54のパターン化が必要である。

次いで、発光素子20の陰極として、アルミニウム－リチウム合金などの仕事関数が低い材料を、金属のシャドウマスクを介して、厚さ200nm程度に真空蒸着する。これにより、図12(B)に示すように、電極55を形成する。ここで、電極55と同じ材料により、図4(A)の回路図に示すGND線55も形成される。

さらに、素子の全面を保護層60で覆う。これにより、本実施例に係る画像入力装置が形成される。

本実施例に係る画像入力装置は薄型で光の利用効率が高いので、携帯電話のような携帯機器への搭載に有利である。図13(A)は、本実施例に係る画像入力装置を搭載した携帯電話の斜視図である。

本実施例に係る画像入力装置は折り畳み式の携帯電話に搭載されている。この折り畳み式の携帯電話は、キーその他の入力手段が配列されている第1の筐体81とアンテナその他の構成要素を含む第2の筐体82とを備え、第1の筐体81と第2の筐体82とはそれらの端部においてヒンジ機構83を介して相互に回動可能であるように連結されている。

本実施例に係る画像入力装置は第2の筐体82に組み込まれている。すなわち、本実施例に係る画像入力装置は、折り畳み式携帯電話を折り畳んだときに、本実施例に係る画像入力装置の保護層60すなわち入力面90が外側を向き、光切替手段70の透明電極74すなわち表示面91が内側を向くようにして、折り畳み式携帯電話に搭載されている。

本実施例に係る画像入力装置を上記のように折り畳み式携帯電話に搭載するこ

とにより、以下のような機能を実現することができる。

例えば、携帯電話を折り畳んだ状態で入力面 90 に指を密着させて指紋画像を画像入力装置に入力し、その携帯電話の正当な所有者であると確認された場合に限り、電話を使用可能とすることができる。

あるいは、携帯電話を通じて各種のサービスの提供を受けるときに、サービス提供者が課金する際の個人の認証に指紋を用いることができる。

更に、携帯電話の使用者の指紋を様々な決済の手段として用いることも可能である。

図 13 (A) に示した携帯電話においては、入力面 90 と表示面 91 とが別になっているので、表示面 91 に指を密着させる必要がない。従って、残留指紋により表示面 91 における画像表示の画質が劣化するという問題を回避することができる。

図 13 (B) は、本実施例に係る画像入力装置を搭載した見開き型の携帯情報端末の斜視図である。

図 13 (B) に示した携帯情報端末は、第 1 の筐体 81 と、第 2 の筐体 82 と、第 3 の筐体 84 とを備え、第 1 の筐体 81 と第 2 の筐体 82 とはそれらの端部においてヒンジ機構（図示せず）を介して相互に回動可能であるように連結され、第 1 の筐体 81 と第 3 の筐体 84 とはそれらの端部においてヒンジ機構（図示せず）を介して相互に回動可能であるように接続されている。

本実施例に係る画像入力装置は、光切替手段 70 を除いた形で、第 2 の筐体 82 に組み込まれている。すなわち、本実施例に係る画像入力装置は、携帯情報端末を折り畳んだときに、本実施例に係る画像入力装置の保護層 60 が外側を向き、光切替手段 70 の透明電極 74 が内側を向くようにして、第 2 の筐体 82 に組み込まれている。

また、第 3 の筐体 84 は、光切替手段 70 と同様の機能を奏する光拡散シート 70A から構成されている。光拡散シート 70A としては、例えば、表面に凹凸形状を有する厚さ 1 mm 以下のプラスチック製のシートを用いることができる。

第 2 の筐体 82 及び第 3 の筐体 84 を第 1 の筐体 81 に対して折り畳む際には、第 2 の筐体 82 及び第 3 の筐体 84 は、第 3 の筐体 84 が第 1 の筐体 81 の



直上に位置し、第3の筐体84の上に第2の筐体82が位置するように、折り畳まれる。

図13(B)に示した携帯情報端末の動作は以下の通りである。

画像入力は、第2の筐体82及び第3の筐体84を第1の筐体81に対して折り畳んだ状態で、画像入力装置の保護層60上に原稿を密着させて行う。このとき、光拡散シート70Aは、第2の筐体82に組み込まれている画像入力装置の透明基板10の下方に密着して配置されており、光切替手段70と同様の機能を奏する。

画像表示を行う際には、第2の筐体82を第1の筐体81に対して開く。これにより、透明基板10を通して画像を表示することができる。

第2の筐体82を第1の筐体81に対して開くとともに、第3の筐体84をも第1の筐体81に対して開くことにより、第1の筐体81の表面に配列されているキーボードや表示スクリーンなどを使用することが可能になる。

このように、図13(B)に示した携帯情報端末によれば、ほぼ透明基板10の厚さまで薄型化できる本実施例に係る画像入力装置の利点を十分に生かすことができる。

なお、図13(B)に示した携帯情報端末においては、第3の筐体84と第2の筐体82とは第1の筐体81の相互に対向する2辺上に配置されているが、例えば、第3の筐体84を第2の筐体82が配置されている第1の筐体81の辺と直交する辺上に配置することも可能である。

図13(C)は、本実施例に係る画像入力装置を搭載した三つ折り式の携帯電話を示す斜視図である。

図13(C)に示した携帯電話は、キーその他の入力手段が配列されている第1の筐体81と、アンテナその他の構成要素を含む第2の筐体82と、第3の筐体84とを備え、第1の筐体81と第2の筐体82とはそれらの端部においてヒンジ機構83aを介して相互に回動可能であるように連結され、第1の筐体81と第3の筐体84とはそれらの端部においてヒンジ機構83bを介して相互に回動可能であるように接続されている。

本実施例に係る画像入力装置は、光切替手段70を除いた形で、第2の筐体8

2に組み込まれている。すなわち、本実施例に係る画像入力装置は、携帯電話を折り畳んだときに、本実施例に係る画像入力装置の保護層60すなわち入力面90が外側を向き、光切替手段70の透明電極74すなわち表示面91が内側を向くようにして、第2の筐体82に組み込まれている。

また、第3の筐体84の外側表面には、光切替手段70と同様の機能を奏する光拡散面70Bが形成されている。また、第3の筐体84にはマイクが内蔵されている。

第2の筐体82及び第3の筐体84を第1の筐体81に対して折り畳む際には、第2の筐体82及び第3の筐体84は、第3の筐体84が第1の筐体81の直上に位置し、第3の筐体84の上に第2の筐体82が位置するように、折り畳まれる。

図13(C)に示した携帯電話の動作は以下の通りである。

画像入力は、第2の筐体82及び第3の筐体84を第1の筐体81に対して折り畳んだ状態で、画像入力装置の保護層60すなわち入力面90上に原稿を密着させて行う。このとき、第3の筐体84の光拡散面70Bは、第2の筐体82に組み込まれている画像入力装置の透明基板10の下方に密着して配置されており、光切替手段70と同様の機能を奏する。

画像表示を行う際には、第2の筐体82を第1の筐体81に対して開く。これにより、透明基板10を通して画像を表示することができる。

第2の筐体82を第1の筐体81に対して開くとともに、第3の筐体84をも第1の筐体81に対して開くことにより、第1の筐体81の表面に配列されているキーボードを使用することが可能になる。

また、第3の筐体84を開くことにより、携帯電話の使用者の口の近くにマイクが位置するため、音声の入力を容易に行うことができる。

このように、図13(C)に示した携帯電話によれば、ほぼ透明基板10の厚さまで薄型化できる本実施例に係る画像入力装置の利点を十分に生かすことができる。

なお、図13(C)に示した携帯電話においては、第3の筐体84と第2の筐体82とは第1の筐体81の相互に対向する2辺上に配置されているが、例えば、

第3の筐体84を第2の筐体82が配置されている第1の筐体81の辺と直交する辺上に配置することも可能である。

以上に説明した第一の実施例においては、図3(A)、(B)に示した画素レイアウトによって、200ppiのカラー表示と400dpiの画像入力を実現する例を挙げたが、画像表示及び画像入力の解像度及び画素レイアウトはこの例に限られるものではなく、画素レイアウトを変更することにより様々な解像度の組合せを実現することができる。

例えば、図14(A)は画素レイアウトの他の一例を示している。この画素レイアウトにおいては、赤色(R)1素子、緑色(G)1素子、青色(B)1素子の発光素子を縦方向に配列し、それぞれの発光素子に対して、3個ずつの受光素子を配置することにより、1画素が構成されている。図14(A)に示した画素レイアウトの回路構成を図14(B)に示す。

図14(A)に示した画素レイアウトにより、200ppiのカラー表示と600dpiの画像入力を実現することが可能である。

また、以下に述べるように、上述の第1の実施例に係る画像入力装置においては、構成要素の置換、材料の種類の変更、回路実装の形態の変更その他の種々の変更が可能である。

例えば、第1の実施例においては、発光素子として有機EL材料で構成する発光ダイオードの例を挙げて説明したが、無機材料で構成するEL発光素子を用いることも可能である。

無機材料で構成するEL発光素子は、例えば、第一の電極、第一の絶縁層、無機EL材料、第二の絶縁層、第二の電極をこの順番に積層した構造を有するものとして構成することができる。第一及び第二の電極の一方を透明材料から形成することにより、無機EL材料から発せられた光を外部へ取り出すことができる。

例えば、第一の電極は厚さ0.2 $\mu$ mのITO、第一及び第二の絶縁層は厚さ0.3乃至0.5 $\mu$ mのTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>からなるものとすることができ、無機EL材料は厚さ0.5 $\mu$ mのZnS:Tbをスパッタして形成することができる。

また、上述の第1の実施例においては、受光素子としてp-i-ショットキ構成のフォトダイオードの例を挙げて説明したが、上述のようにp-i-n構成のフォトダ

イオードを用いることもできる。

あるいは、 $n$ 型の水素化アモルファスシリコン( $a-Si:H$ )からなる光導電型の受光素子を用いることもできる。この受光素子は、高濃度に $P$ を導入した二つの $n$ 型 $a-Si:H$ の領域と、それらの $n$ 型 $a-Si:H$ の領域に挟まれた $i$ 型 $a-Si:H$ の領域とを備えている。

このような光導電型の受光素子を用いた画素のレイアウトを図15に示す。

この画素においては、受光素子は、 $i$ 型 $a-Si:H$ 及び $n$ 型 $a-Si:H$ の領域を続けて重ねて形成し、それらの上に、ソース・ドレイン電極の材料49bを用いて櫛歯状に形成した二つの電極を対向させて構成される。このとき、電極で覆われていない領域の $n$ 型 $a-Si:H$ は除去されている。

図15に示す画素においては、このようなパターン化された後の $i$ 型 $a-Si:H$ 及び $n$ 型 $a-Si:H$ の領域を光電変換層51bとして示している。

さらに、図15では複雑になるので示していないが、この光電変換層51bの下方には遮光層42が配置されており、透明基板10を通して光が直接に光電変換層51bに入射しないようにされている。採用するTF-Tが、ゲート電極がチャネル材料の $a-Si:H$ の下方に配置される逆スタガ型 $a-Si$  TF-Tの場合には、遮光層42の代わりにゲート電極の材料を用いることもできる。

上記の光導電型の受光素子を用いた画素の動作は以下の通りである。

透明基板10の下方から透明基板10を介して進入してきた光と透明基板10の上方から入射してきた光とが櫛歯状の電極で挟まれた領域の $i$ 型 $a-Si:H$ に入射すると、この光が生成する電子-正孔対の数に対応した電流が生成され、この電流はこれら二つの電極の間に流れる。このため、光量に応じた電気信号が得られる。

ここで、逆スタガ型 $a-Si$  TF-Tを採用する場合には、以下のように、TF-Tの製造工程においてTF-Tと同時にこのような受光素子を形成することができる。

TF-Tのチャネル材料の $a-Si:H$ と受光素子の光電変換材料の $a-Si:H$ とを同時に形成し、続けて、TF-Tのソース・ドレイン領域を電極にオーミック接続するための $n$ 型 $a-Si:H$ と受光素子の $n$ 型 $a-Si:H$ とを同時に形成する。

次いで、最後に、TFTのソース・ドレイン電極と受光素子の櫛歯状電極とを同時に形成する。このとき、TFTのソース電極とドレイン電極の間に存在したn型a-Si:Hと、受光素子の2つの対向する櫛歯状電極の間に存在したn型a-Si:Hとは、電極をパターン化する工程において同時に除去される。

また、第1の実施例においては、トップゲート型のpoly-Si TFTの例を挙げて説明したが、ボトムゲート型poly-Si TFTを用いて図3(B)に示した回路を構成することもできる。

あるいは、一般に液晶ディスプレイに適用されている逆スタガ型a-Si TFTまたは順スタガ型a-Si TFTを用いて、図3(B)に示した回路を構成することもできる。

ただし、a-Si TFTの移動度がpoly-Si TFTの1/100程度であるので、特に発光素子に電流を供給するTFTとして用いる場合には、その抵抗を十分に低くすることが必要となる。抵抗を低くするためには、例えば、TFTの幅を大きく設定するか、あるいは、ゲート絶縁膜の厚さを低減する。

また、第1の実施例においては、垂直駆動回路40及び水平駆動回路41をpoly-Si TFTを用いて透明基板10上に形成する構成を説明したが、駆動回路40、41の実装形態はこれに限るものではない。

例えば、TAB(Tape Automated Bonding)接続、COG(Chip On Glass)接続として、液晶ディスプレイの製造工程において一般的に実施されているように、同様の機能を結晶半導体で形成した集積回路により実現し、この集積回路を透明基板10上に固定し、電氣的に接続してもよい。

また、第1の実施例においては、3色(RGB)の発光材料を並列的に配置する構成を採用したが、カラーフィルタと白色発光材料とを組み合わせることにより、あるいは、青色発光材料と色変換材料とを組み合わせることによっても、カラー表示を実現することができる。

#### (第2の実施例)

上述の第1の実施例においては、有機EL材料を用いた発光素子20から透明基板10の底面10bに向かって光を発していたが、発光素子20の透明電極と

もう一方の電極の配置を入れ替えて、光を透明基板 10 の上方へ照射するようにすることも可能である。この場合には、発光素子 20 から発せられた光は透明基板 10 を透過する必要はないので、透明基板 10 に相当する基板は透明である必要はない。

第 2 の実施例に係る画像入力装置は上記のような構成を有しており、図 16 は第 2 の実施例に係る画像入力装置の斜視図、図 17 は図 16 に示した画像入力装置の断面図である。また、図 18 は、第 2 の実施例に係る画像入力装置における画素部のレイアウト（図 18 (A)）と、その画素部の回路図（図 18 (B)）であり、図 19 は画素部の断面図である。

図 16 及び図 17 に示すように、第 2 の実施例に係る画像入力装置は、基板 10 と、基板 10 の一方の表面 10 a に配列された複数の受光素子 30 b と、受光素子 30 b の各々の上に重ねて配置された複数の発光素子 20 b と、発光素子 20 b 及び受光素子 30 b を駆動する垂直駆動回路 40 b 及び水平駆動回路 41 b と、透明基板 10 の一方の表面 10 a 上に発光素子 20 b 及び受光素子 30 b を覆って形成された、発光素子 20 b 及び受光素子 30 b を保護する保護層 60 b と、からなっている。

図 16 及び図 17 においては、第 1 の実施例と同一の構成要素には同一の番号を付している。また、同一の材料で構成されるが形状が異なる構成要素については、同じ番号に「b」を付して記した。

図 16 に示すように、発光素子 20 b 及び受光素子 30 b はマトリクス状に配列されている。

また、発光素子 20 b は、透明基板 10 の表面 10 a から上方に光を発するように構成されており、受光素子 30 b は、透明基板 10 の表面 10 a に入射する光を検出するように構成されている。

発光素子 20 b を受光素子 30 b の上方に配置した理由は次の通りである。

第一の理由は、発光素子 20 b 及び受光素子 30 b を並置した場合に比べて、発光素子 20 b の面積を大きくするためである。発光素子 20 b の面積を大きくすることにより、所望の輝度の表示を実現するために発光素子 20 b に印加する電圧を、発光素子 20 b 及び受光素子 30 b の並置の場合に比べて低くすること

ができる。

第二の理由は、受光素子30bの面積、従って、その静電容量を大きくすることができ、受光素子30bのダイナミック・レンジを広く設定することができるためである。このように、受光素子30bの上方に発光素子20bを重ねて配置することにより、これらの素子設計の自由度が増すという利点がある。

一方、図19に示すように、受光素子30bの下部電極55bが覆うべき段差が大きくなるので、配線の段差切れが起こらないように製造工程の条件を決定することが必要である。

受光素子30bの上方に発光素子20bを重ねて配置することに代えて、第1の実施例と同様に、発光素子20bと受光素子30bとを並列に配置することも可能である。特に、解像度の要求が低い場合においては、受光素子30b及び発光素子20bの設計自由度よりも製造工程の容易さを優先させて、両素子20b、30bを並置する構成が望ましい。

第2の実施例に係る画像入力装置の製造工程は、発光素子20bの透明電極ともう一方の電極とが入れ替わっている点と、そのために受光素子30bと発光素子20bとで透明電極を同じ材料で同時に形成できない点とを除いて、第1の実施例に係る画像入力装置の製造工程と同じである。

すなわち、図19の断面図に示すように、透明基板10上において、TFT、受光素子30b、発光素子20bの順に形成される。

発光素子20bと受光素子30bとが並置される構成においても、これらを形成する順序は同じである。これは、受光素子30bの光電変換材料であるa-Si膜を形成する前に有機薄膜を形成すれば、a-Si膜の形成過程において温度が250℃前後になって有機薄膜が昇華するという問題が生じるためである。

第2の実施例に係る画像入力装置の動作は以下の通りである。

画像を表示する動作は、光が保護層60bの方向へ放射されることを除き、第1の実施例と全く同様である。

画像を入力する場合は、図17に示すように、発光素子20bから放射された光が入力対象80を直接に照明し、その反射光を、発光素子20bによって覆われていない受光素子30bの領域で検出する。これにより、入力対象80の明暗

情報すなわち画像が入力される。すなわち、第2の実施例においては、表示と入力とが透明基板10の同じ面10aで行われる。

例えば、指紋を入力する場合、指を置くべき領域に対応する発光素子20bを発光させることにより、指を置くべき領域を表示することができる。これにより、指の位置を正確に決めることができ、ひいては、指紋画像入力の安定性が増し、個人認証の精度を向上させることができる。

第1の実施例の場合と同様に、第2の実施例においても、以下に述べるように、構成要素の置換、材料の種類または寸法の変更が可能である。

例えば、トップゲート型のpoly-Si TFTの代わりにボトムゲート型poly-Si TFTを用いることができる。

また、本実施例における基板10は透明である必要はなく、例えば、結晶Si基板を用いることができる。この場合の駆動回路40b、41b及び画素部のトランジスタや静電容量は、結晶Si基板上に通常集積回路として形成することが可能である。

さらに、受光素子30bとしては、通常のMOSイメージセンサの場合と同様に、基板にpn接合を形成したフォトダイオードを用いることができる。

### 産業上の利用可能性

以下、上述の第1及び第2の実施例を参照して、本発明により得ることができる効果について説明する。

第一の効果は、画像入力装置全体の厚さを従来の画像入力装置よりも大幅に減らすことができる点である。

本発明の第1の実施例に係る画像入力装置においては、図2に示すように、透明基板10の厚さを0.7mm、透明基板74の厚さを0.7mmにそれぞれ設定することができる。透明電極71と液晶層72と透明電極73のそれぞれの厚さの総和は最大でも5μmであり、透明基板10の表面10a上に形成されている発光素子20及び受光素子30の高さは最大でも50μmである。

このため、第1の実施例に係る画像入力装置の厚さは、最大で約1.4mmとすることができる。これは図20に示した従来の画像入力装置の厚さの1/2以下の



厚さである。

また、図 2 1 に示した従来の画像入力装置と比べても、第 1 の実施例に係る画像入力装置は 1 mm 以上薄い。

さら、本発明の第 2 の実施例に係る画像入力装置においては、図 1 7 に示すように、基板 1 0 の厚さは約 0.7 mm であり、透明基板 1 0 の表面 1 0 a 上に形成されている発光素子 2 0 及び受光素子 3 0 の高さは最大でも 5 0  $\mu$ m である。

このように、第 2 の実施例に係る画像入力装置は図 2 0 及び図 2 1 に示した従来の画像入力装置よりも遥かに薄く、さらには、第 2 の実施例に係る画像入力装置よりも薄く形成することができる。

このように、本発明に係る画像入力装置は薄型に構成することができるという効果があり、これは本発明に係る画像入力装置を携帯電話その他の携帯端末機器などに内蔵する場合に大きな利点になる。

第二の効果は、従来の画像入力装置と比較して、T F T を搭載する基板の数を減らすことができるという点である。

本発明の第 1 及び第 2 の実施例に係る画像入力装置においては、図 2 0 に示した従来の画像入力装置と比較して、T F T を搭載する基板の数が半分になる。このため、従来の画像入力装置と比較して、本発明に係る画像入力装置の製造工程数、ひいては、製造時間を減らすことができ、これらは製造コストの低減に直結する。

さらには、図 2 1 に示した従来の画像入力装置と比較すれば、本発明に係る画像入力装置はレンズを不要とするので、それに伴う製造工程数及び製造時間の削減、ひいては、製造コストを低減を図ることができる。

第三の効果は、光の利用効率を上げることができるという点である。

双方向に光を発する図 2 1 に示した従来の画像入力装置と比較して、本発明の第 1 及び第 2 の実施例に係る画像入力装置においては、発光素子から発せられた光は一方向にのみ放射されるので、光の利用効率を高くすることができる。

また、図 2 1 に示した従来の画像入力装置と比較して、本発明の第 1 及び第 2 の実施例に係る画像入力装置は、画像表示の際に、発光素子から放射された光のほぼ 1 0 0 % を表示に用いることができるので、光利用効率が高く、その結果と

して、消費電力量を低減することが可能になる。

以上のように、本発明に係る画像入力装置は、従来の画像入力装置と比較して、薄型に形成することができ、消費電力を低減することができ、製造工程数及び製造時間ひいては製造コストを低減することができる。従って、本発明に係る画像入力装置は、特に携帯電話のような携帯機器への搭載に有用である。

### 請求の範囲

1. 透明基板と、  
前記透明基板の一方の表面に配列された複数の発光手段と、  
前記透明基板の前記一方の表面に配列された複数の光電変換手段と、  
前記透明基板の他方の表面に配置され、前記発光手段から発せられた光を選択的に反射し、または、透過させる光切替手段と、  
を備える画像入力装置であって、  
前記発光手段は前記透明基板の前記他方の表面に向かって発光し、  
前記光電変換手段は前記一方の表面に入射する光を検出し、  
画像を入力する場合には、前記発光手段を前記透明基板の前記他方の表面に向かって発光させ、かつ、前記光切替手段は前記光を反射させるように設定され、  
前記光電変換手段が前記画像からの反射光を受光するものである画像入力装置。
2. 画像を表示する場合には、前記光切替手段は前記光を透過させるように設定され、かつ、前記画像に応じて、前記発光手段を前記透明基板の前記他方の表面に向かって発光させるものである請求項 1 に記載の画像入力装置。
3. 基板と、  
前記基板の一方の表面に配列された複数の発光手段と、  
前記基板の前記一方の表面に配列された複数の光電変換手段と、  
を備える画像入力装置であって、  
前記発光手段は前記透明基板の前記他方の表面とは反対の方向に発光し、  
前記光電変換手段は前記一方の表面に入射する光を検出し、  
画像を入力する場合には、前記発光手段を前記透明基板の前記他方の表面とは反対の方向に発光させ、前記光電変換手段は反射光を受光するものである画像入力装置。
4. 画像を表示する場合には、前記画像に応じて、前記発光手段を前記透明基

板の前記他方の表面に向かって発光させるものである請求項3に記載の画像入力装置。

5. 前記発光手段の各々は前記光電変換手段の各々の上に重ねて配置されていることを特徴とする請求項3または4に記載の画像入力装置。

6. 前記発光手段及び前記光電変換手段を覆う透明の保護層をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至5の何れか一項に記載の画像入力装置。

7. 前記発光手段は、  
光を外部に放射する発光素子と、  
特定の発光素子を発光させるための発光素子選択手段と、  
からなるものであることを特徴とする請求項1乃至6の何れか一項に記載の画像入力装置。

8. 前記光電変換手段は、  
吸収した光の量に対応した電気信号を生成する受光素子と、  
特定の受光素子を作動させるための受光素子選択手段と、  
からなるものであることを特徴とする請求項1乃至6の何れか一項に記載の画像入力装置。

9. 前記発光手段は、  
光を外部に放射する発光素子と、  
特定の発光素子を発光させるための発光素子選択手段と、  
からなり、  
前記光電変換手段は、  
吸収した光の量に対応した電気信号を生成する受光素子と、  
特定の受光素子を作動させるための受光素子選択手段と、  
からなり、

前記発光素子選択手段及び前記受光素子選択手段の何れか一方を動作させるための制御信号は同一の制御用配線を介して前記発光素子選択手段または前記受光素子選択手段に供給されることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の画像入力装置。

10. 前記発光手段は、

光を外部に放射する発光素子と、

特定の発光素子を発光させるための発光素子選択手段と、

からなり、

前記光電変換手段は、

吸収した光の量に対応した電気信号を生成する受光素子と、

特定の受光素子を作動させるための受光素子選択手段と、

からなり、

前記発光素子の発光強度を与える信号と前記受光素子が生成した前記電気信号とが同一の信号用配線を介して前記発光素子選択手段または前記受光素子選択手段に供給されることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の画像入力装置。

11. 前記発光手段は、

光を外部に放射する発光素子と、

特定の発光素子を発光させるための発光素子選択手段と、

からなり、

前記光電変換手段は、

吸収した光の量に対応した電気信号を生成する受光素子と、

特定の受光素子を作動させるための受光素子選択手段と、

からなり、

前記発光素子に流れる電流と前記受光素子を充電する電流とが同一の電源用配線を介して前記発光素子及び前記受光素子に供給されることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の画像入力装置。

12. 前記光切替手段は、  
相互に対向する2つの透明電極と、  
前記透明電極の間に挟み込まれた液晶層と、  
からなるものであることを特徴とする請求項1乃至11の何れか一項に記載の  
画像入力装置。

13. 前記発光素子は、  
少なくとも一方が透明である二つの電極層と、  
前記電極層の間に挟まれ、発光材料からなる発光層と、  
からなるものであることを特徴とする請求項7、9、10及び11の何れか一  
項に記載の画像入力装置。

14. 前記受光素子は、  
少なくとも一方が透明である二つの電極層と、  
前記電極層の間に挟まれ、光電変換材料からなる光電変換層と、  
からなるものであることを特徴とする請求項8乃至11の何れか一項に記載の  
画像入力装置。

15. 前記発光素子は、  
少なくとも一方が透明である二つの電極層と、  
前記電極層の間に挟まれ、発光材料からなる発光層と、  
からなり、  
前記受光素子は、  
少なくとも一方が透明である二つの電極層と、  
前記電極層の間に挟まれ、光電変換材料からなる光電変換層と、  
からなり、  
前記発光素子の透明電極層と前記受光素子の透明電極層とは同一の工程で形成  
されることを特徴とする請求項9乃至11の何れか一項に記載の画像入力装置。

16. 前記発光素子は、第一の電極、第一の絶縁層、無機エレクトロルミネッセンス材料、第二の絶縁層及び第二の電極がこの順に積層された積層体からなるものであることを特徴とする請求項7、9、10及び11の何れか一項に記載の画像入力装置。

17. 前記受光素子は、  
第一の電極領域と、  
不純物を導入した第一の半導体領域と、  
前記第一の半導体領域よりも不純物を低濃度に導入した第二の半導体領域と、  
前記第一の半導体領域と同一の材料からなる第三の半導体領域と、  
を順に接合した構造を有することを特徴とする請求項8乃至11及び14の何れか一項に記載の画像入力装置。

18. 前記基板は結晶シリコン基板であり、  
前記光電変換手段は、吸収した光の量に対応した電気信号を生成する受光素子を有し、  
前記受光素子は、前記結晶シリコン基板に第一の不純物を導入してp型シリコンとした領域と、第二の不純物を導入してn型シリコンとした領域とを接合した構造を有することを特徴とする請求項3乃至17の何れか一項に記載の画像入力装置。

19. 請求項1、2及び6乃至18の何れか一項に記載の画像入力装置を内蔵する第一の筐体と、  
前記第一の筐体と回動可能に連結している第二の筐体と、  
を備える機器であって、  
前記第一の筐体と前記第二の筐体とは相互に重なり合うように折り畳むことが可能であり、  
前記画像入力装置の光切替手段は、前記第一の筐体と第二の筐体とを折り畳ん

だ状態において、前記第二の筐体に対向するように配置されている機器。

20. 画像入力装置を内蔵する第一の筐体と、

前記第一の筐体と回動可能に連結し、前記第一の筐体と相互に重なり合うように折り畳み可能な第二の筐体と、

前記第一の筐体と第二の筐体とを相互に折り畳んだときに前記第一の筐体に対向するように前記第一の筐体と前記第二の筐体との間に配置された、光拡散機能を有する光拡散体と、

を備える機器であって、

前記画像入力装置は、

透明基板の一方の表面に配列された複数の発光手段と、

前記透明基板の前記一方の表面に配列された複数の光電変換手段と、

を備え、

前記発光手段は前記透明基板の前記他方の表面に向かって発光し、

前記光電変換手段は前記一方の表面に入射する光を検出し、

画像を入力する場合には、前記発光手段を前記透明基板の前記他方の表面に向かって発光させ、かつ、前記光切替手段は前記光を反射させるように設定され、前記光電変換手段が前記画像からの反射光を受光するものである機器。

21. 画像入力装置を内蔵する第一の筐体と、

前記第一の筐体と回動可能に連結し、前記第一の筐体と相互に重なり合うように折り畳み可能な第二の筐体と、

前記第一の筐体と第二の筐体とを相互に折り畳んだときに前記第一の筐体と前記第二の筐体との間に挟み込まれるように配置されている第三の筐体と、

を備える機器であって、

前記画像入力装置は、

透明基板の一方の表面に配列された複数の発光手段と、

前記透明基板の前記一方の表面に配列された複数の光電変換手段と、

を備え、



前記発光手段は前記透明基板の前記他方の表面に向かって発光し、  
前記光電変換手段は前記一方の表面に入射する光を検出し、  
画像を入力する場合には、前記発光手段を前記透明基板の前記他方の表面に向  
かって発光させ、かつ、前記光切替手段は前記光を反射させるように設定され、  
前記光電変換手段が前記画像からの反射光を受光するものであり、  
前記第三の筐体の前記第一の筐体に対向する表面は光を拡散させる機能が付加  
されている機器。

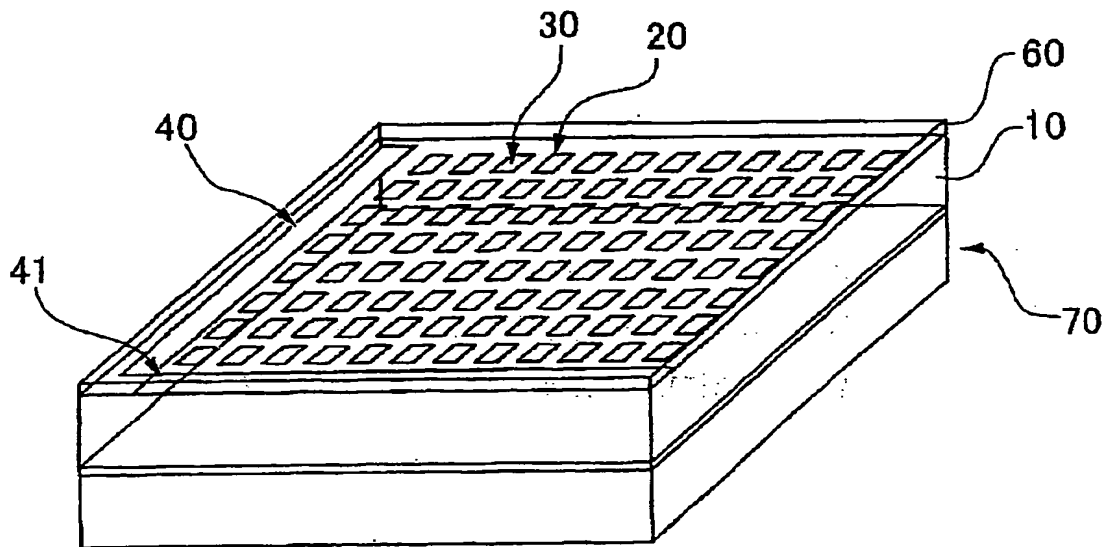
22. 前記第三の筐体はマイクを内蔵していることを特徴とする請求項21に  
記載の機器。

23. 請求項1乃至18の何れか一項に記載の画像入力装置を内蔵した筐体を  
有する機器であって、  
前記画像入力装置は、前記発光手段が発光した光を指に照射し、前記指からの  
反射光を前記光電変換手段において受光することにより、指紋を画像として入力  
するものである機器。

24. 前記機器は携帯電話であることを特徴とする請求項19乃至23の何れ  
か一項に記載の機器。

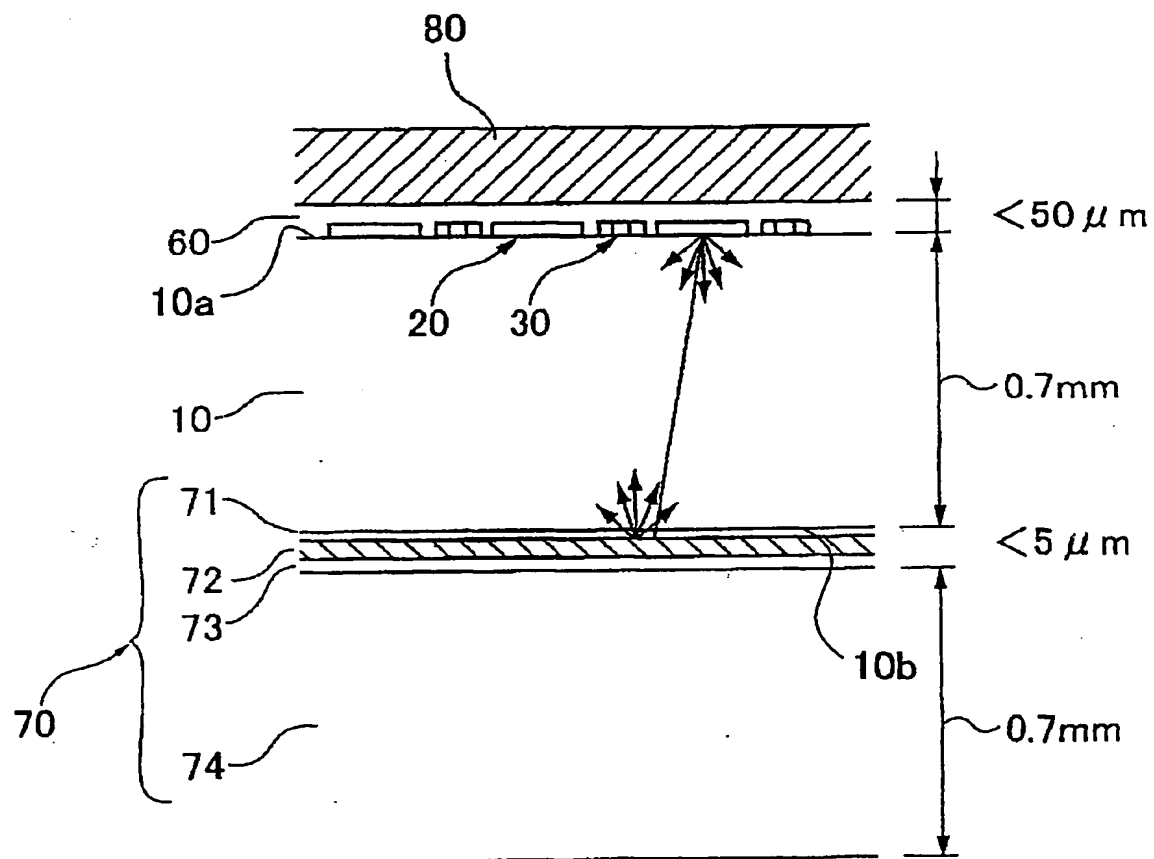
1/22

**图 1**



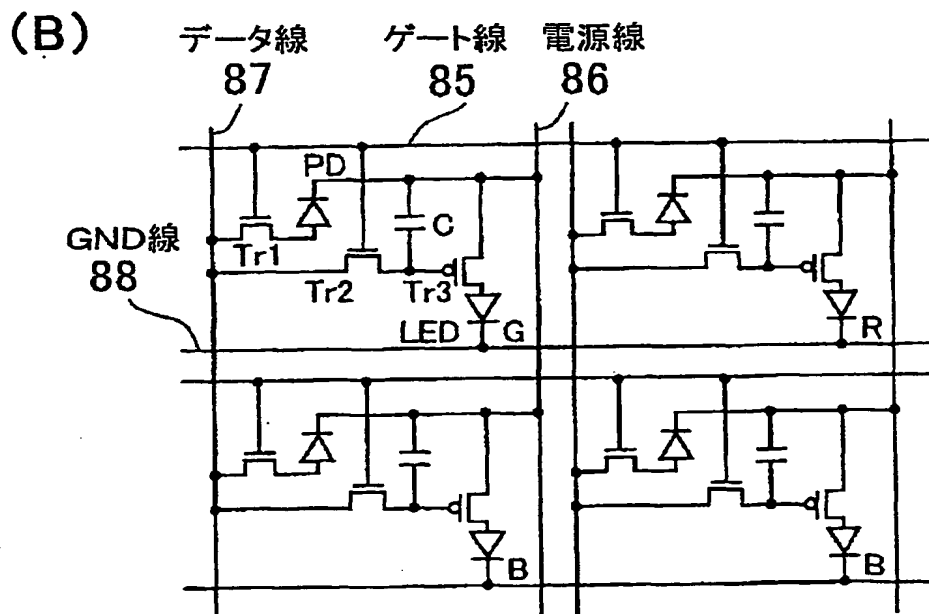
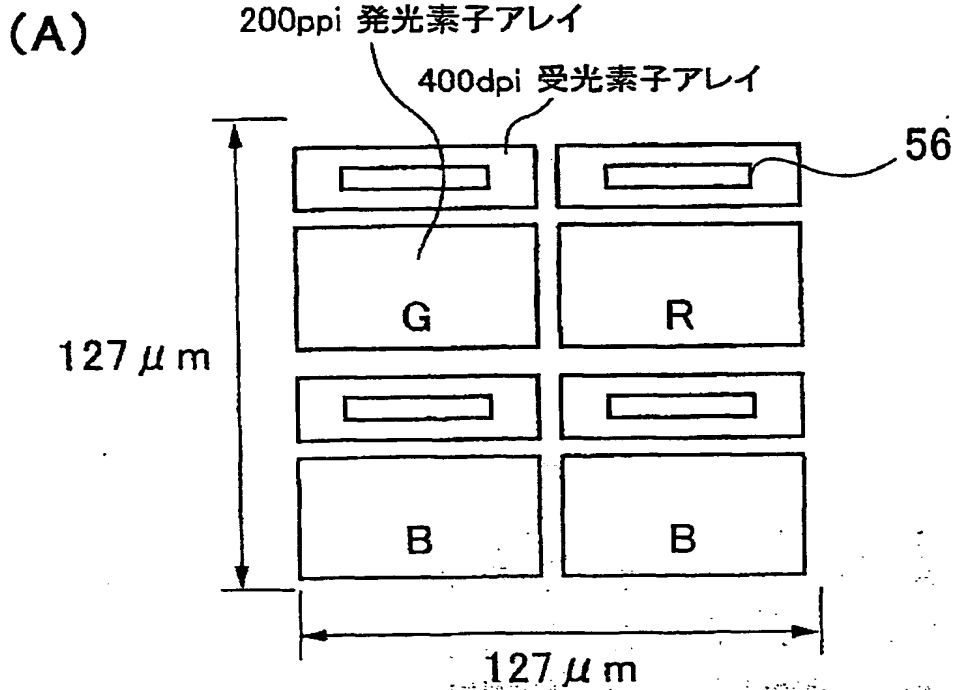
2/22

図 2



3/22

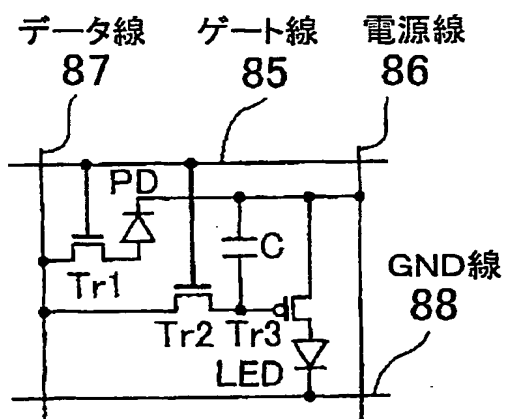
図3



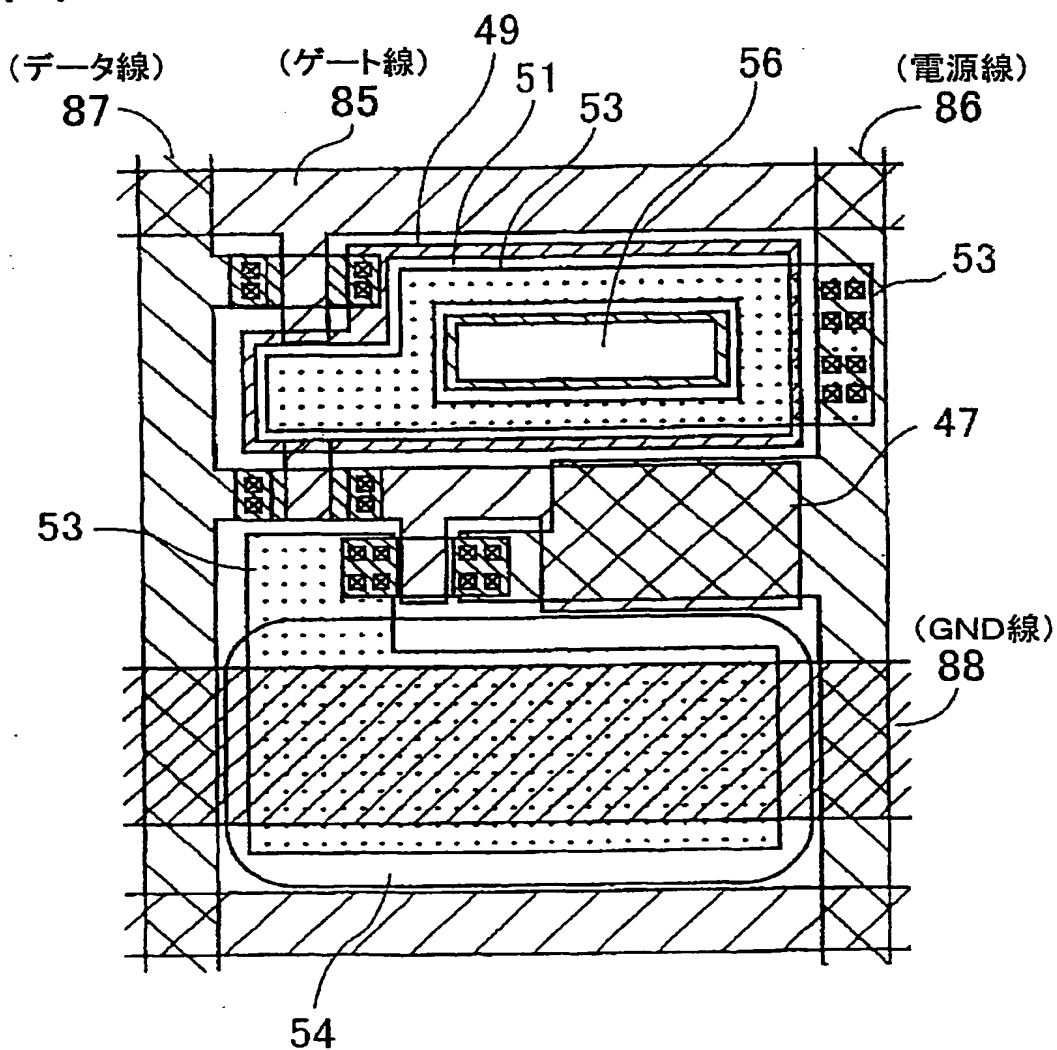
4/22

図4

(A)

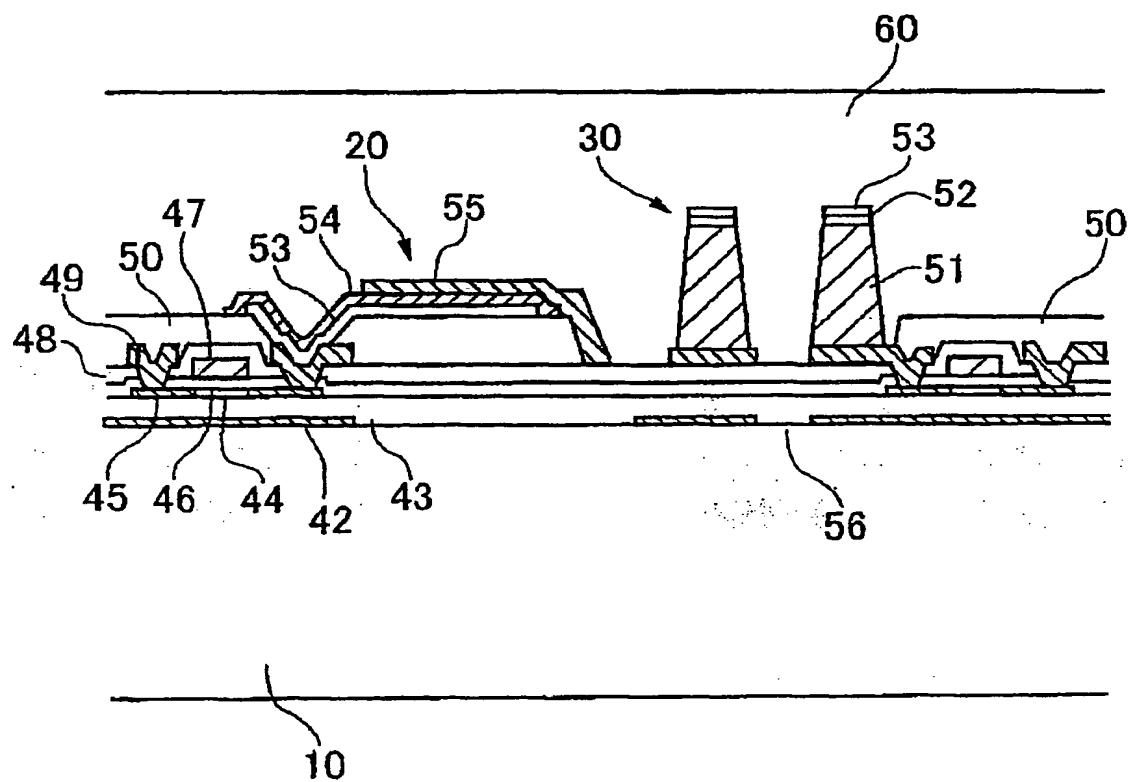


(B)



5/22

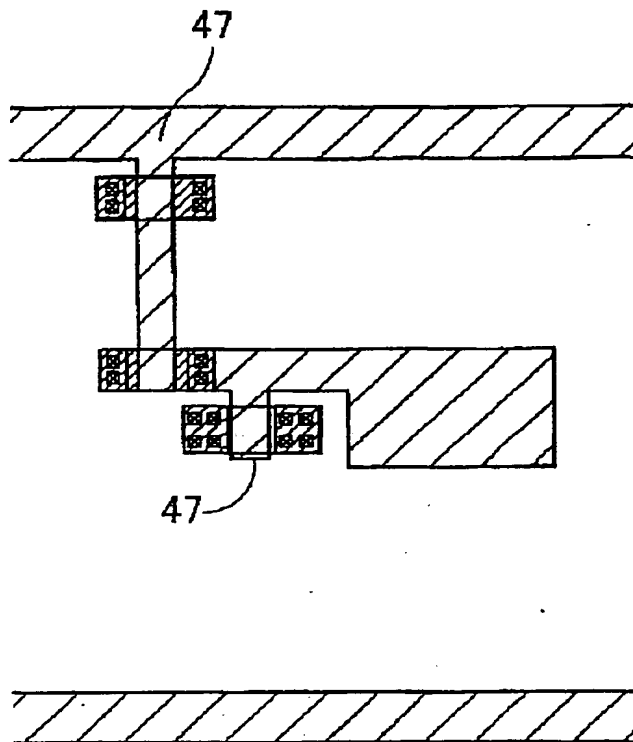
**图 5**



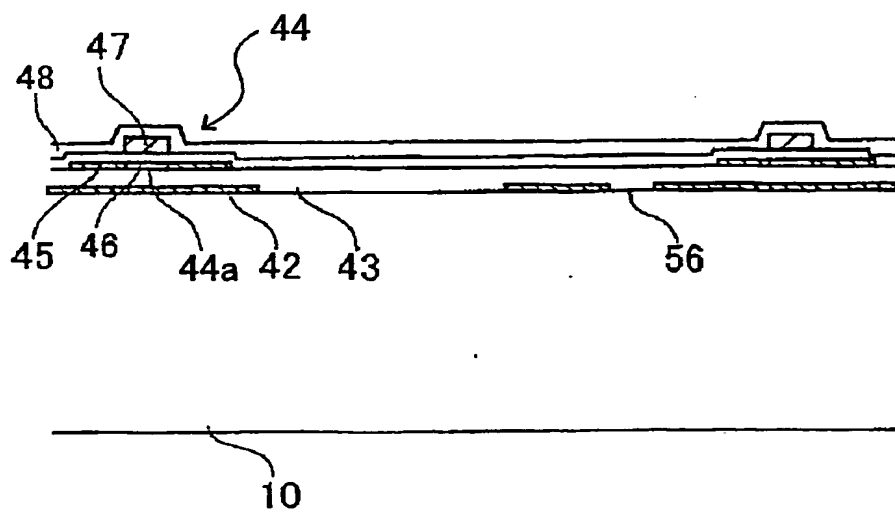
6/22

図 6

(A)



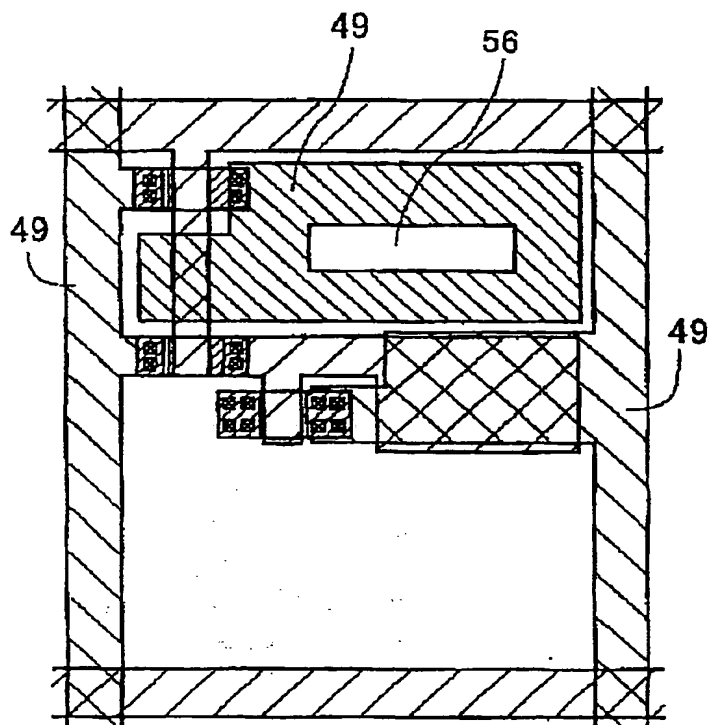
(B)



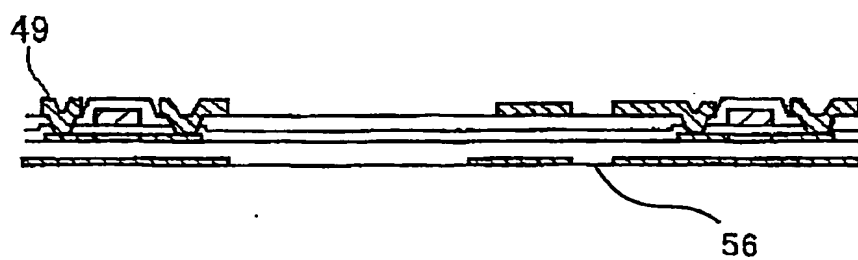
7/22

図 7

(A)



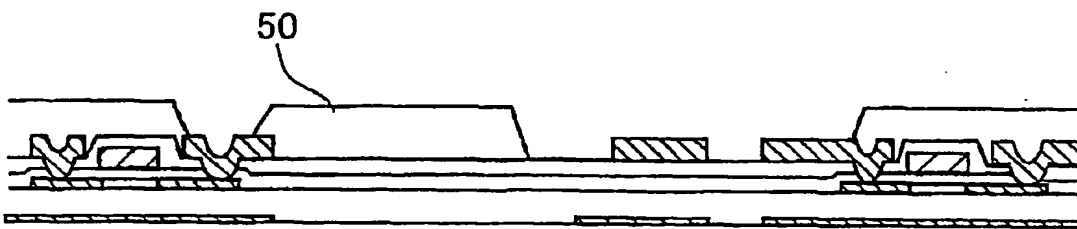
(B)





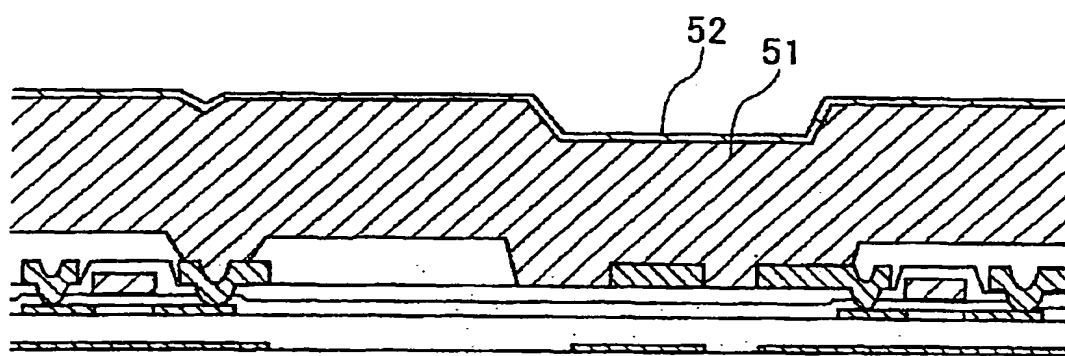
8/22

図 8



9/22

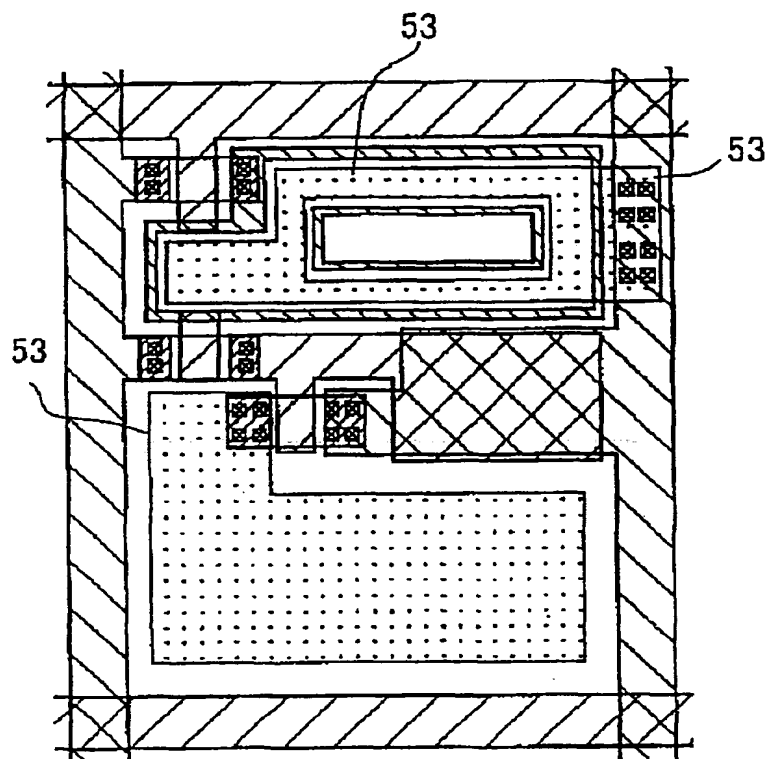
図9



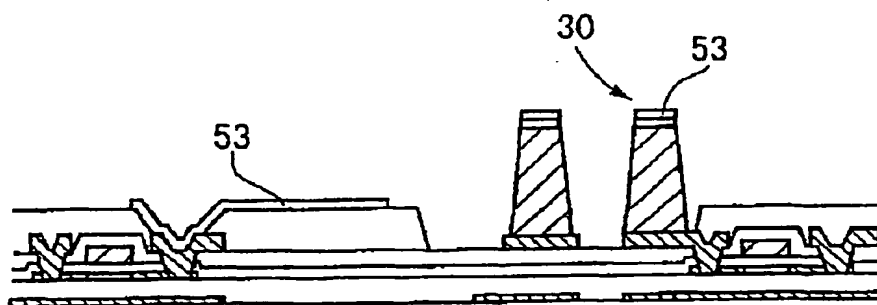
10/22

図 10

(A)



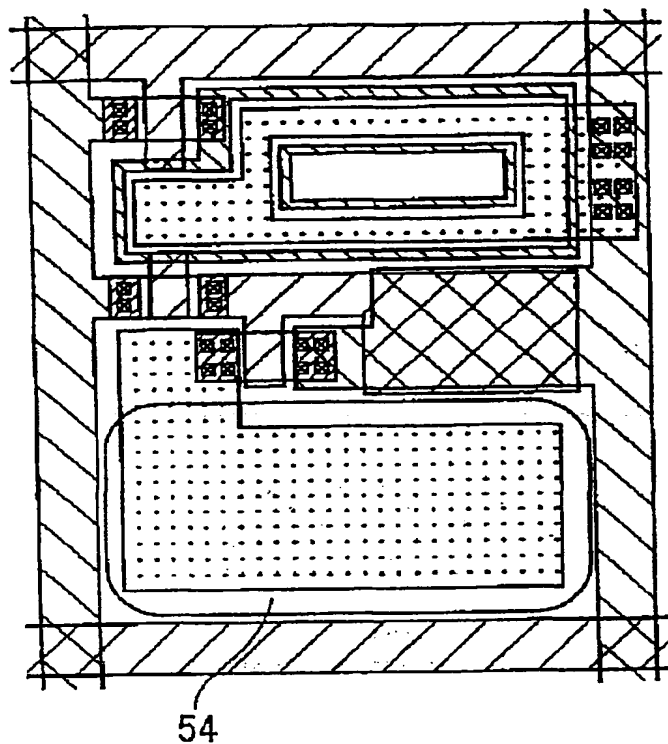
(B)



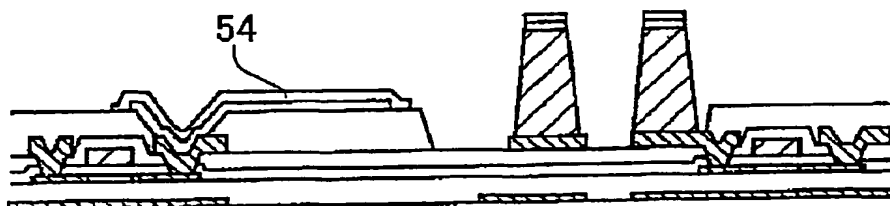
11/22

図 11

(A)



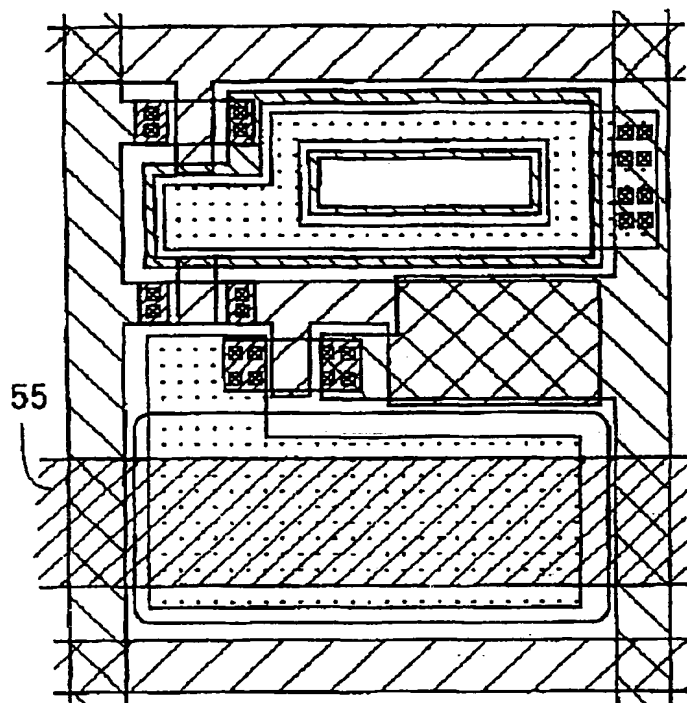
(B)



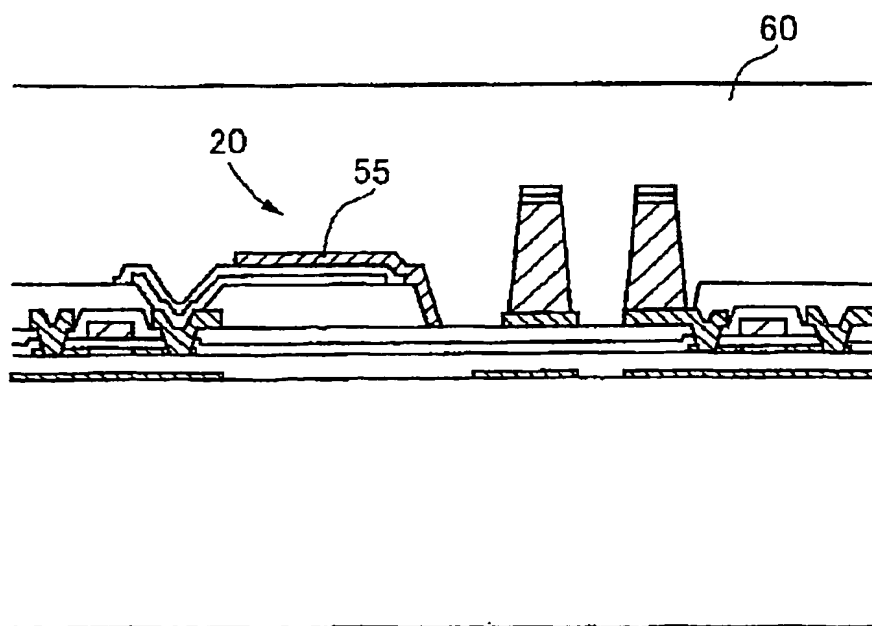
12/22

図 12

(A)

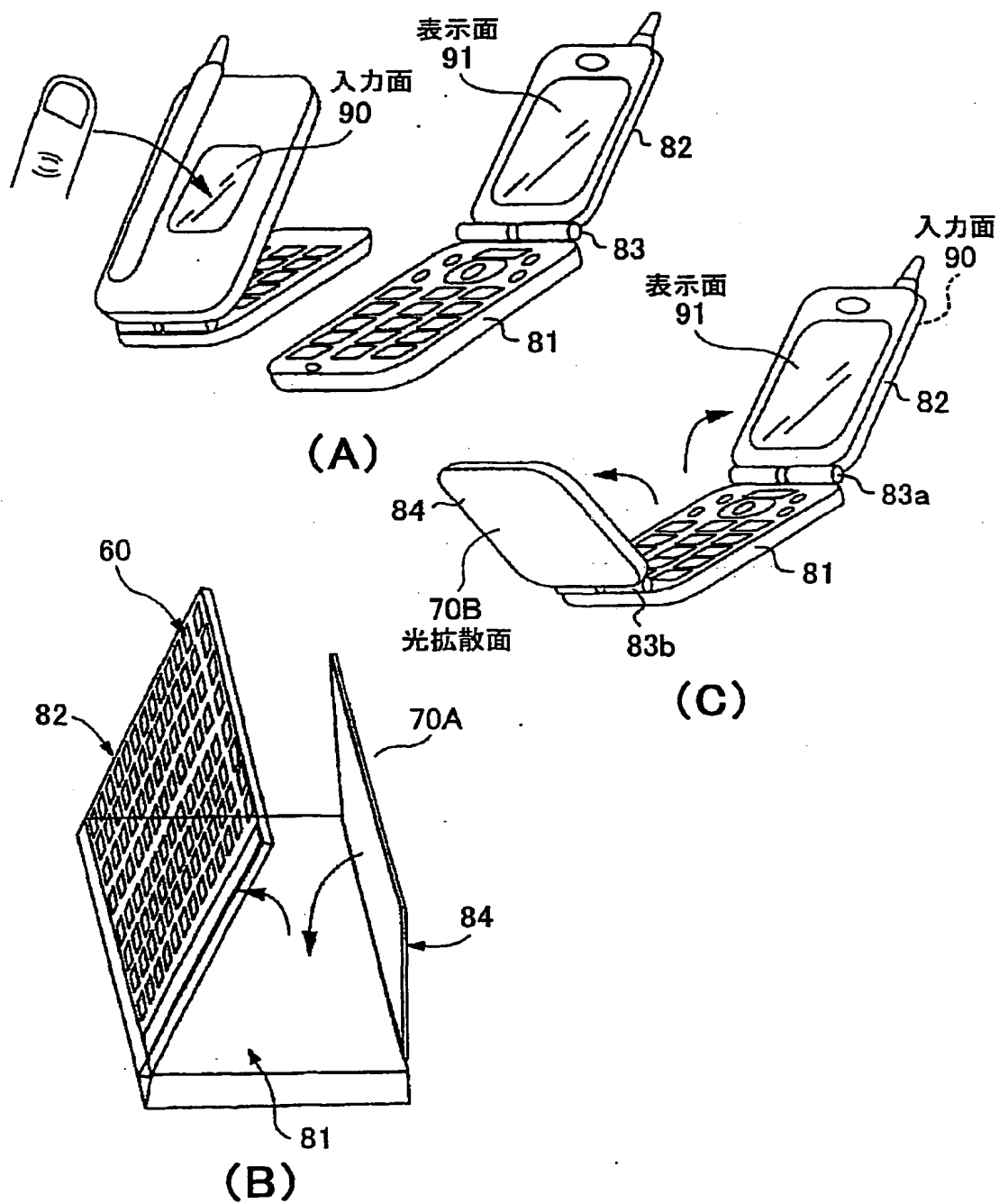


(B)



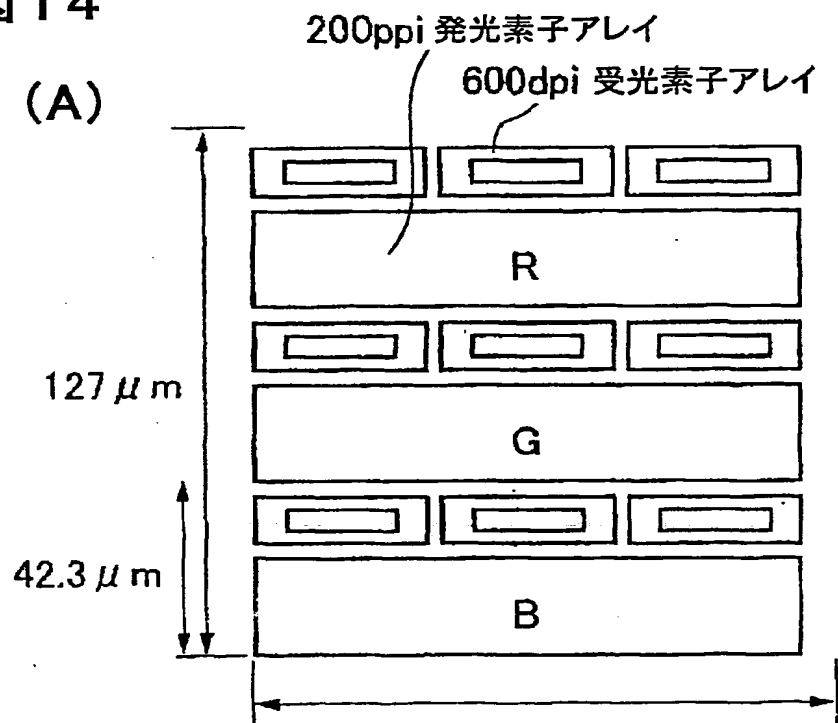
13/22

図 13

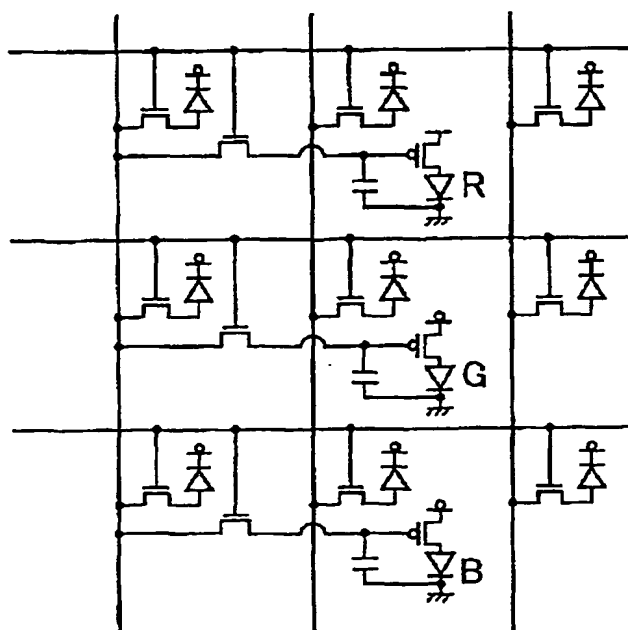


14/22

図 14

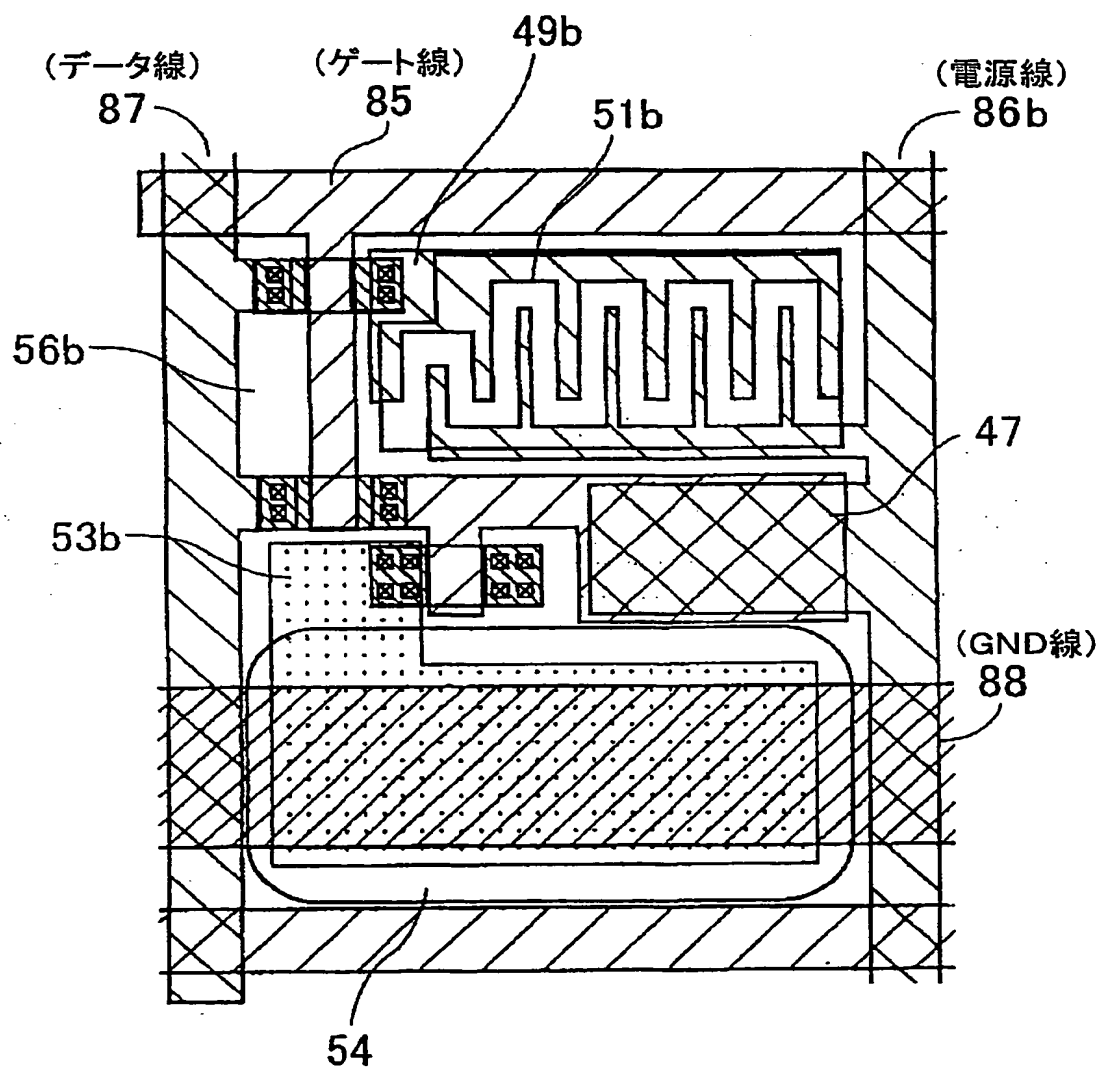


(B)



15/22

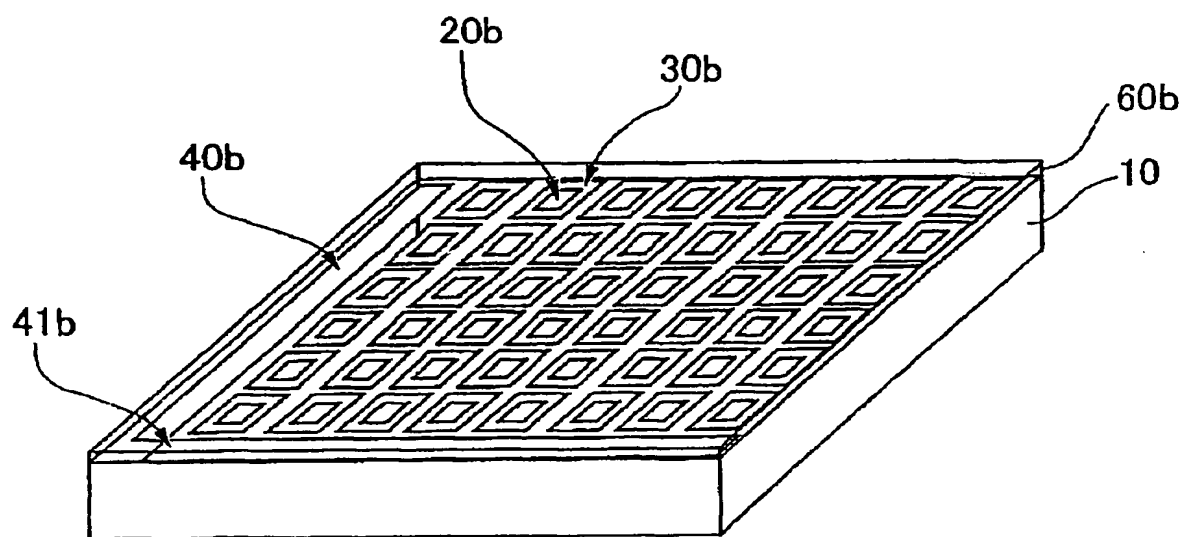
図15





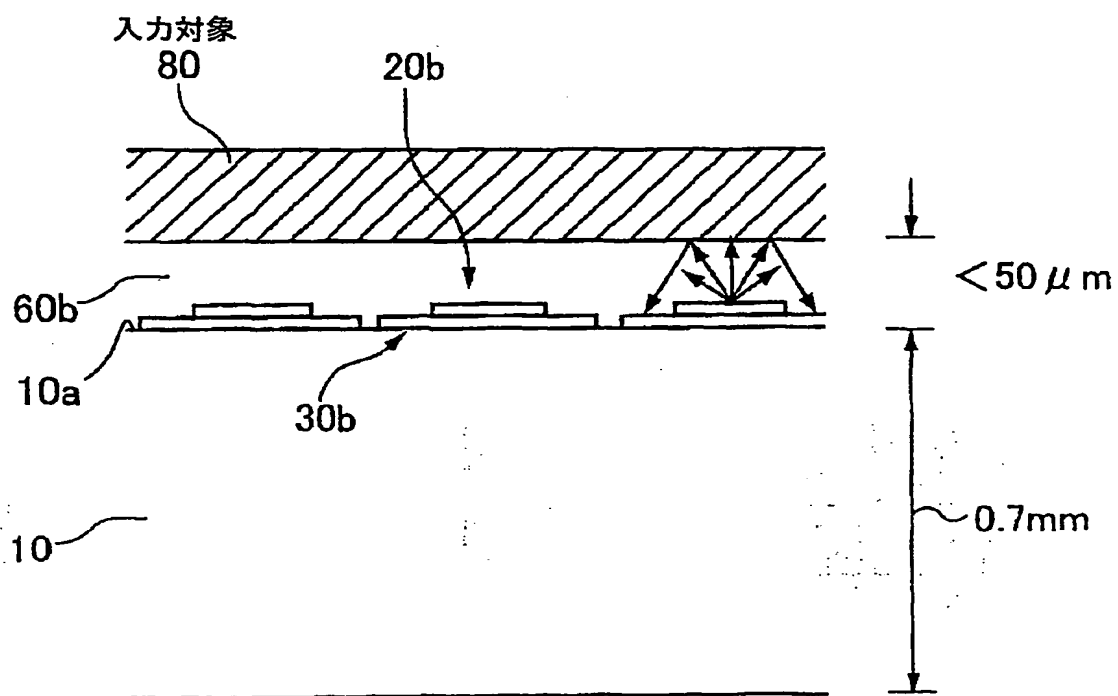
16/22

図 16



17/22

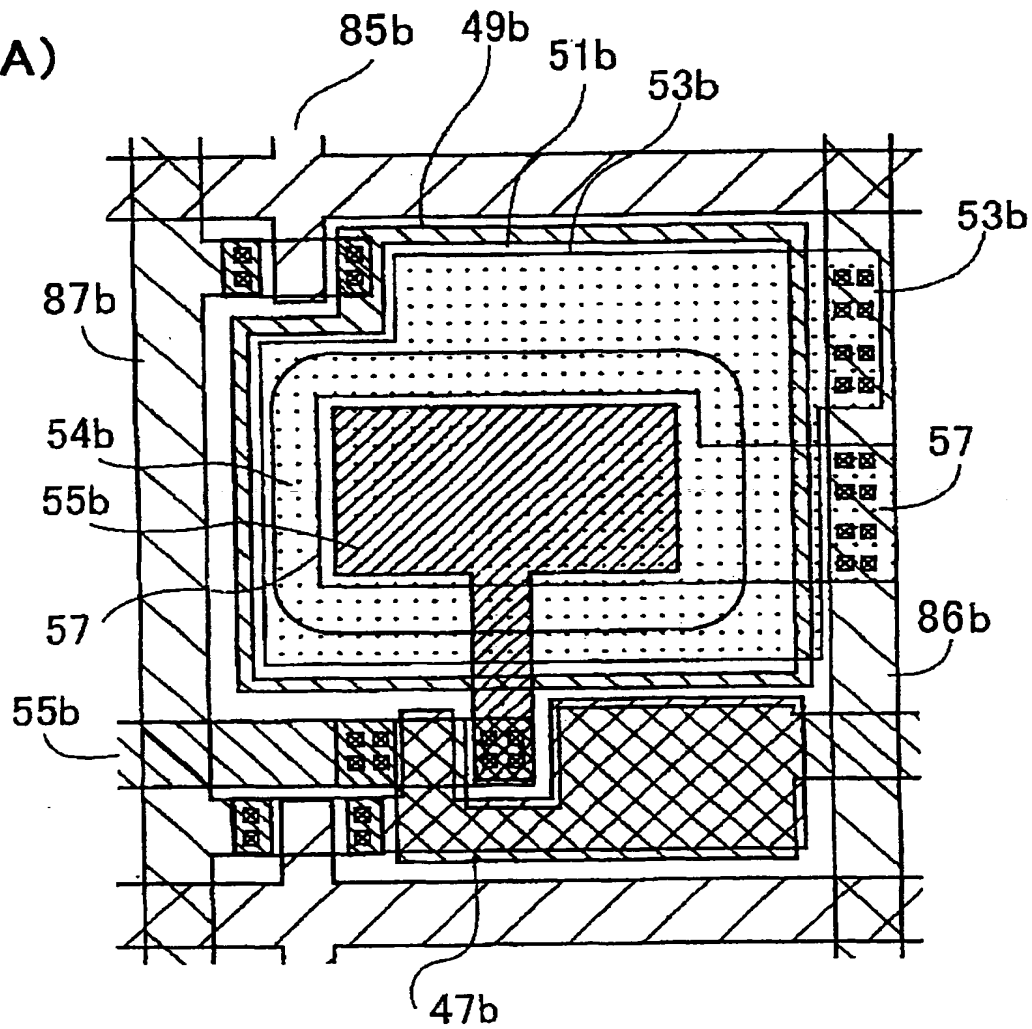
図17



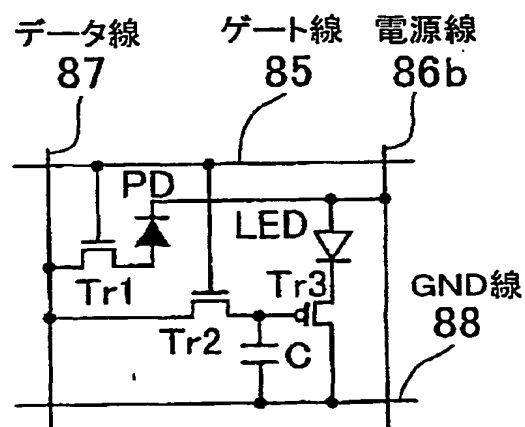
18/22

図 18

(A)

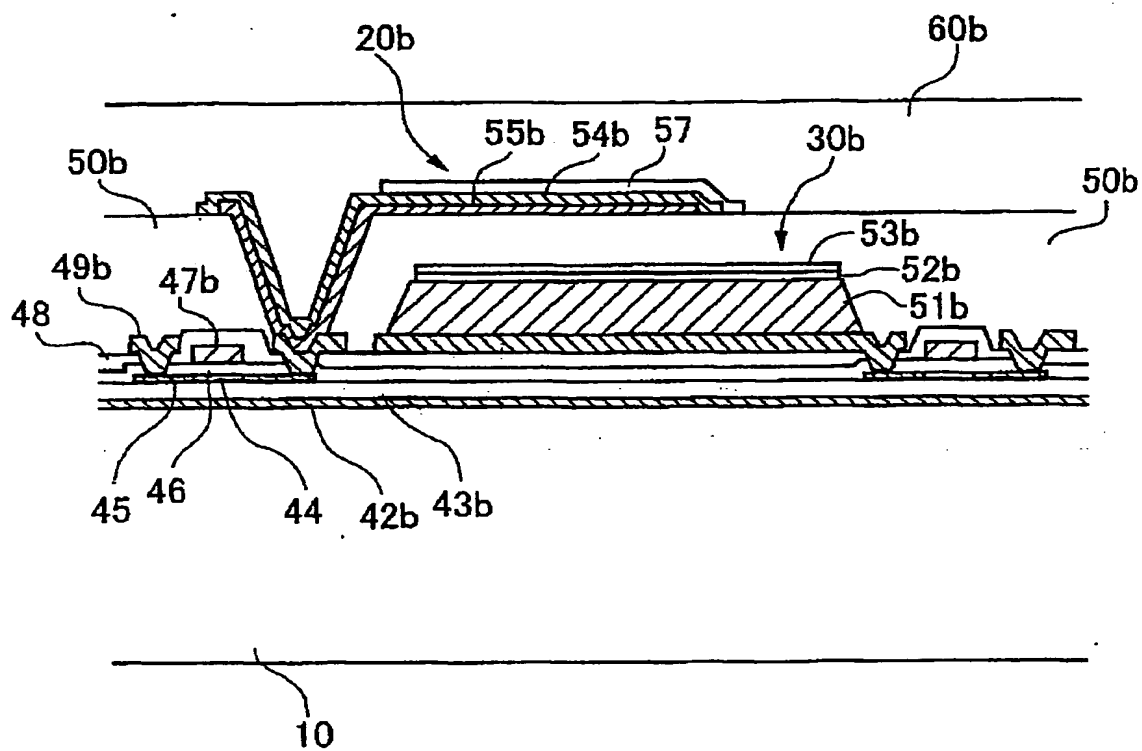


(B)



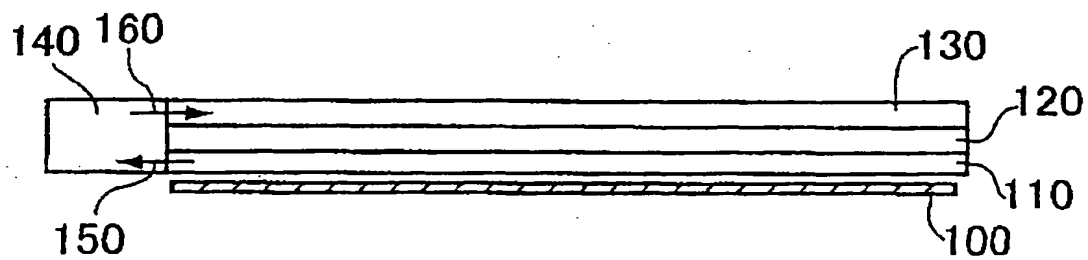
19/22

図 19



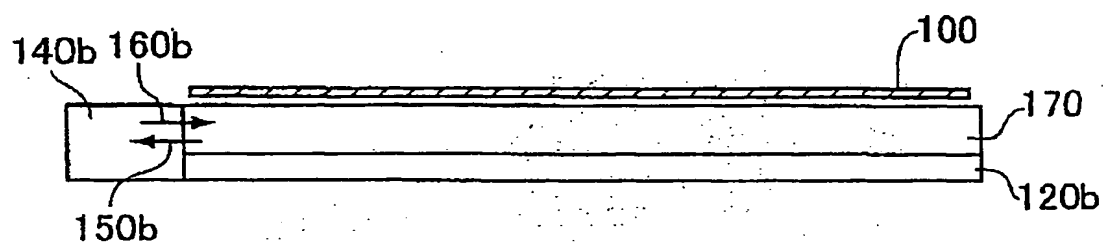
20/22

図 20



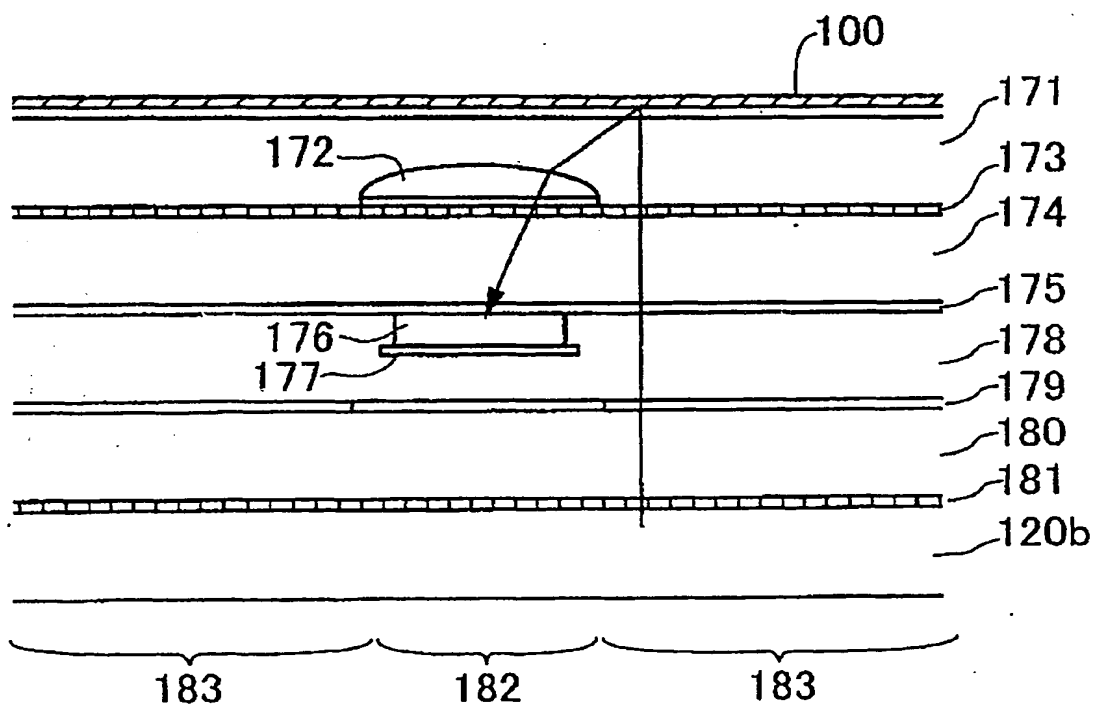
21/22

図 21



22/22

図 22



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP02/01073

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H04N1/031, 1/036, G02F1/1333

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H04N1/031, 1/036, G02F1/1333

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-187211 A (Sharp Corp.), 09 July, 1999 (09.07.99), Claims 1 to 3; Par. Nos. [0016] to [0041]; Figs. 1, 4 (Family: none)	1-24
A	JP 10-003871 A (Futaba Corp.), 06 January, 1998 (06.01.98), Claims 1 to 10; Par. Nos. [0015] to [0026]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-24
A	JP 09-321939 A (Sharp Corp.), 12 December, 1997 (12.12.97), Claims 1 to 4; Par. Nos. [0024] to [0037], [0038] to [0056]; Figs. 1 to 3, 6 to 10 (Family: none)	1-24

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
07 May, 2002 (07.05.02)

Date of mailing of the international search report  
21 May, 2002 (21.05.02)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/01073

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 09-098267 A (Canon Inc.), 08 April, 1997 (08.04.97), Claims 1 to 2; Par. Nos. [0016] to [0025], [0055] to [0063]; Figs. 1, 12 (Family: none)	1-24
A	US 005340978 A (LSI Logic Corp.), 23 August, 1994 (23.08.94), Column 13, line 59 to column 14, line 66; Figs. 16A to 16C & US 005432333 A & US 005519205 A & US 005648655 A & US 005760834 A & US 005977535 A	1-24
A	US 005313055 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 17 May, 1994 (17.05.94), Column 16, line 53 to column 17, line 29; Figs. 26 to 27 & JP 05-252344 A & JP 05-219301 A	1-24
A	JP 05-276313 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 22 October, 1993 (22.10.93), Claims 1 to 2; Par. Nos. [0015] to [0029]; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-24
A	JP 05-276312 A (NEC Corp.), 22 October, 1993 (22.10.93), Claims 1 to 3; Par. Nos. [0011] to [0033]; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-24
A	JP 05-252344 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 28 September, 1993 (28.09.93), Claims 1 to 17; Par. Nos. [0014] to [0068]; Figs. 1 to 23 & US 005313055 A	1-24
A	JP 05-219301 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 27 August, 1993 (27.08.93), Claims 1 to 2; Par. Nos. [0018] to [0021]; Figs. 1 to 2 & US 005313055 A	1-24
P,A	JP 2001-292276 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 19 October, 2001 (19.10.01), (Family: none)	1-24
P,A	JP 2001-277785 A (Minolta Co., Ltd.), 10 October, 2001 (10.10.01), (Family: none)	1-24

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int. Cl<sup>7</sup> H04N 1/031, 1/036  
 G02F 1/1333

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int. Cl<sup>7</sup> H04N 1/031, 1/036  
 G02F 1/1333

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-187211 A(シャープ株式会社) 1999.07.09 請求項 1-3, 段落番号【0016】-【0041】, 図 1, 4 (ファミリーなし)	1-24
A	JP 10-003871 A(双葉電子工業株式会社) 1998.01.06 請求項 1-10, 段落番号【0015】-【0026】, 図 1-2 (ファミリーなし)	1-24
A	JP 09-321939 A(シャープ株式会社) 1997.12.12 請求項 1-4, 段落番号【0024】-【0037】, 【0038】-【0056】 図 1-3, 6-10 (ファミリーなし)	1-24

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 07.05.02

国際調査報告の発送日 21.05.02

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号 100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
 大野 雅宏



5V 8113

電話番号 03-3581-1101 内線 3571

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 09-098267 A(キャノン株式会社) 1997.04.08 請求項 1-2, 段落番号【0016】 - 【0025】 , 【0055】 - 【0063】 図 1, 12 (ファミリーなし)	1-24
A	US 005340978 A(LSI Logic Corporation) 1994.08.23 column 13, line 59 - column 14, line 66 figures 16A-16C & US 005432333 A & US 005519205 A & US 005648655 A & US 005760834 A & US 005977535 A	1-24
A	US 005313055 A(Fuji Xerox Co., Ltd.) 1994.05.17 column 16, line 53 - column 17, line 29 figures 26-27 & JP 05-252344 A & JP 05-219301 A	1-24
A	JP 05-276313 A(富士ゼロックス株式会社) 1993.10.22 請求項 1-2, 段落番号【0015】 - 【0029】 , 図 1-6 (ファミリーなし)	1-24
A	JP 05-276312 A(日本電気株式会社) 1993.10.22 請求項 1-3, 段落番号【0011】 - 【0033】 , 図 1-8 (ファミリーなし)	1-24
A	JP 05-252344 A(富士ゼロックス株式会社) 1993.09.28 請求項 1-17, 段落番号【0014】 - 【0068】 , 図 1-23 & US 005313055 A	1-24
A	JP 05-219301 A(富士ゼロックス株式会社) 1993.08.27 請求項 1-2, 段落番号【0018】 - 【0021】 , 図 1-2 & US 005313055 A	1-24
P, A	JP 2001-292276 A(株式会社半導体エネルギー研究所) 2001.10.19 (ファミリーなし)	1-24
P, A	JP 2001-277785 A(ミノルタ株式会社) 2001.10.10 (ファミリーなし)	1-24